

Aus der Orthopädischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. D. Hohmann

Untersuchung über Zusammenhangsfragen
zwischen klinischen Befunden und
röntgenmorphologischen Veränderungen
am Kniegelenk alter Menschen

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

1975

vorgelegt von
Hans Schuberth
aus Bamberg

1976 # 47

Aus der Orthopädischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. D. Hohmann

Untersuchung über Zusammenhangsfragen zwischen klinischen Befunden und röntgenmorphologischen Veränderungen am Kniegelenk alter Menschen

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Hans Schuberth
aus Bamberg

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereichs Medizin
der Universität Erlangen - Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. Rügheimer

Referent: Prof. Dr. Hohmann

Tag der mündlichen Prüfung: 24. März 1975

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 <u>Einleitung</u>	2
2 <u>Allgemeiner Teil</u>	3
2.1 Die Gonarthrose (G.A.)	4
2.1.1 Die Aetiologie der G.A.	8
2.1.2 Morphologie der G.A.	11
2.1.3 Die Sonderstellung der G.A.	11
2.1.3.1 Die Häufigkeit der G.A.	12
2.1.3.2 Die Auswirkung und Bedeutung der G.A.	14
2.1.4 Die Behandlung der G.A.	16
2.1.4.1 Prophylaxe	16
2.1.4.2 Konservative Therapie	17
2.1.4.3 Operative Maßnahmen	17
2.2 Probleme neuer Therapieformen als Motiv epidemiologischer Untersuchungen	19
2.3 Fragen und Aufgabenstellung für das eigene Vorhaben	20
3 <u>Material und Methode</u>	22
3.1 Beschreibung der untersuchten Gruppe	22
3.1.1 Umwelt und sozialer Status	22
3.1.2 Auswahlmodus	22
3.1.3 Statistisch-methodische Einwände gegen unsere Gruppe	23
3.1.4 Vorteile unserer Gruppe in Bezug auf Variablenreduktion	25
3.2 Beschreibung der Untersuchungsmethode	26
3.3 Auswertung der Befunderhebungsbögen	27
4 <u>Untersuchungsergebnisse</u>	29
4.1 Auszählung der Variablen	29
4.1.1 Anamnestische Daten	29
4.1.2 Ergebnisse der klinischen Untersuchung	32
4.1.3 Ergebnisse der Röntgenuntersuchung	35
4.1.3.1 Die Gelenkkante im Röntgenbild	35
4.1.3.2 Die Gelenkfläche im Röntgenbild	36
4.1.3.3 Der Gelenkspalt im Röntgenbild	37
4.1.3.4 Die Gelenkkörper im Röntgenbild	38
4.1.3.5 Nebenbefunde	40

	Seite
4.2	Korrelation von Einzelbefunden 40
4.3	Bildung von Kontingenztafeln mit Einzel- 42
4.3.1	theoretische Vorbemerkungen 42
4.3.2	Suche nach altersabhängigen Variablen 43
4.3.3	Kontingenztafeln zwischen anamnestischen und röntgenologischen Daten 43
4.3.4	Kontingenztafeln mit der Variablen "relatives Gewicht" 46
4.3.5	Kontingenztafeln zwischen Röntgenbefunden 47
4.4	Versuch einer Zusammenfassung mehrerer Variabler unter einem Oberbegriff 49
4.4.1	Bildung eines Arthrosebegriffes aus klinischen und anamnestischen Daten 49
4.4.2	Bildung eines Arthrosebegriffes aus Röntgendaten 51
4.5	Bildung von Kontingenztafeln mit den neu gewonnenen Begriffen 54
4.5.1	Kontingenztafeln mit den neuen Oberbegriffen und Gewichtstafeln 55
4.5.2	Kontingenztafeln mit Genu varum bzw. valgum und medialer bzw. lateraler Arthrose des Tibiofemoralgelenkes 56
4.5.3	"Klinische Arthrose" in Kontingenz mit röntgenologischen Einzeldaten 57
4.5.4	Kontingenztafel zwischen den neu geschaffenen Definitionen für "klinische" und "röntgenologische" Arthrose. 58
4.5.5	Kontingenztafeln mit den "Röntgenarthrosedefinitionen" und der Beschwerdeanamnese 60
4.6	Arthrose und Risikofaktoren 60
5	<u>Diskussion der Untersuchungsergebnisse</u> 61
5.1	Erörterung der anamnestischen und klinischen Daten 61
5.2	Erörterung der röntgenologischen Daten 64
5.3	Erörterung der Korrelationstabellen 69
5.3.1	Erörterung von Kontingenztafeln mit Altersgruppen 72
5.3.2	Erörterung von Kontingenztafeln zwischen klinischen und röntgenologischen Variablen 73
5.3.3	Erörterung von Kontingenztafeln mit der Variablen "relatives Gewicht" 74

	Seite
5.3.4	Bemerkungen zu Kontingenztafeln zwischen Röntgenbefunden 75
5.4	Die Ergebnisse aus der Aufstellung von Oberbegriffen 76
5.4.1	Erörterung des "klinischen Arthrosebegriffes" 76
5.4.2	Erörterung des "röntgenologischen Arthrosebegriffes" 77
5.4.3	Erörterung von Kontingenztafeln mit der Variablen "relatives Gewicht" und den neuen Überbegriffen 78
5.4.4	Erörterung der Kontingenztafeln zwischen Fehlstatik und "Teilgelenksarthrose" im Röntgenbild 79
5.4.5	Erörterung der Beziehung zwischen klinischem Arthrosebegriff und Röntgenveränderungen 80
5.4.6	Die Gegenüberstellung unserer neuen Überbegriffe in Kontingenztafeln 80
5.4.7	Erörterung der Kontingenztafel zwischen Beschwerdeanamnese und "Röntgenarthrose" 81
5.5	Die Bedeutung der Risikofaktoren für "klinische" und "röntgenologische" Arthrose 83
6	<u>Zusammenfassung und Ausblick</u> 84

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abb.		Seite
1	Anteil des Kniegelenkes am Gesamt- der objekt. degenerativ-rheumati- schen Veränderungen, Beschwerderate	2
2	Arthroseablauf (Schema n. Otte)	9
3	Therapieprinzipien im Stadien- verlauf der G.A.	16
4	Alters / Geschlechtsverteilung der untersuchten Patienten	23
5	Anteil von Probanden mit subj. Kniegelenksbeschwerden im Kolle- ktiv während des Untersuchungs- zeitraumes	24
6	Patellaformen nach Wiberg	39
7	Graph. Darstellung der Korrelation zwischen best. Altersgruppen und klin./anamn. Einzelvariablen	44
8	Verteilungshäufigkeit von Fehlstatik im Kollektiv auf Gewichtsklassen	48
9	Darstellung des gemeinsamen bzw. isolierten Auftretens einzelner Arthroselokalisationen (nach Ahlbäck)	53
10	Verteilung der arthrotischen Röntgen- zeichen auf das mediale und laterale Femoro-Tibialgelenk in Abhängigkeit von der front. Beinachse	56
11	Auftreten von Kniebeschwerden in Abweichung von Normalverteilung bei verschiedenen Gewichtsklassen	XXI

1.0 EINLEITUNG

Die Entwicklung neuer therapeutischer Möglichkeiten für bisher kaum beeinflussbare Krankheitsbilder ist ein hervorragendes Ziel medizinischen Bemühens. Erfolge auf diesem Weg sind umso bedeutungsvoller, je häufiger eine bestimmte Erkrankung vorkommt und je stärker sie den Betroffenen beeinträchtigt.

Bei den über 60-jährigen nehmen die degenerativen Gelenkerkrankungen einen führenden Platz in der Morbiditätsstatistik ein (Abb. 1). Nach Ansicht vieler Autoren (59, 53, 67, 16, 33, 64 u.a.) tritt dabei die Gonarthrose am häufigsten auf. Andere Autoren räumen dieser Lokalisation unter Berücksichtigung degenerativer Veränderungen der Wirbelsäule mindestens die zweite Stelle ein (66, 46). Der oft peinigende Schmerz sowie der zunehmende Verlust an Mobilität beginnen sich besonders bei älteren Patienten schließlich auf alle Lebensbereiche immer stärker auszuwirken.

Erst in letzter Zeit scheint die bisher resignierende Einstellung gegenüber den schweren Ausbildungsformen degenerativer Gelenkerkrankungen überwunden zu werden, nachdem operative Therapiemöglichkeiten ohne Rücksicht auf das Lebensalter angewendet werden können.

Die in den letzten Jahren sich abzeichnenden Behandlungserfolge auf diesem Wege sind besonders für alte und sehr alte Menschen ermutigend. Der schicksalshafte Ablauf dieser Gelenkerkrankungen wird beeinflussbar.

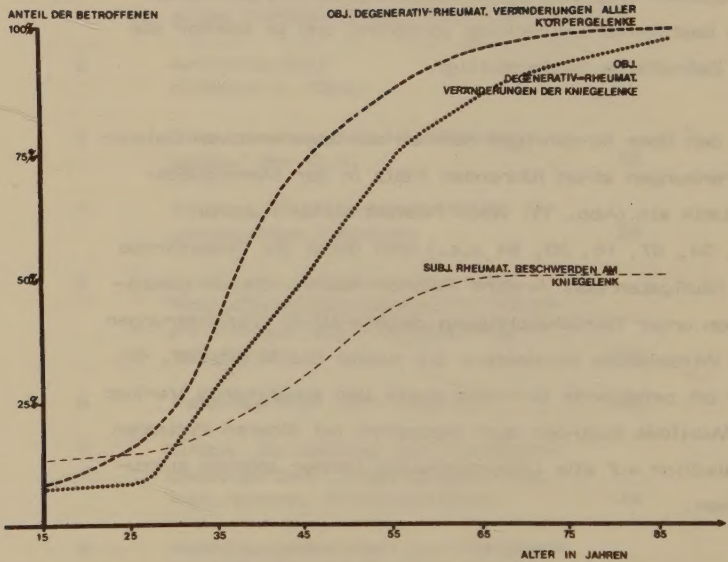


Abb. 1: Auftreten objektiv faßbarer rheumatisch-degenerativer Veränderungen an allen Körpergelenken, allein an den Kniegelenken sowie damit verbundene subjektive Beschwerden in verschiedenen Lebensaltern (modif. n. WAGENHÄUSER)

Die Überschattung der Lebenserwartung sowie des Lebensabends überhaupt kann abgewendet werden.

Wie jede neu entwickelte Therapieform benötigt auch der jetzt zur Verfügung stehende operative Eingriff in das Geschehen degenerativer Erkrankungen großer Gelenke eine weitere Absicherung hinsichtlich seiner Indikationsstellung. Wir wollen daher mit dieser Arbeit einen Beitrag zum Befund eines Altersgelenkes aus klinischer und röntgenologischer Sicht liefern. Dabei berücksichtigten wir, daß bei älteren Menschen eine Fülle von nebeneinanderstehenden Befunden zu finden ist. Aus der Sicht heute möglicher Behandlungen versuchten wir eine Wertskala der Einzelbefunde herauszufinden.

Die Anfangserhebungen waren von uns bewußt so ausgelegt, daß eine große Datenmenge im Zusammenhang mit dem klinischen und in der Auswertung des röntgenologischen Befundes erhalten werden konnte. Die dann notwendige Reduktion zur weiteren sinnvollen Verarbeitung unter Anwendung bewährter medizinisch-statistischer Auswerteverfahren erfolgte durch EDV.

2.0 ALLGEMEINER TEIL

Gelenkuntersuchungen können von außerordentlich unterschiedlichen, sowohl allgemein theoretischen als auch praktisch klinischen Fragen her motiviert sein. Der Gegenstand unseres Interesses in der vorliegenden Untersuchung ist das Kniegelenk älterer Menschen. Die folgenden Ausführungen sollte besondere Aspekte beleuchten :

Welche Kenntnisse sind bis heute über das Krankheits-
bild der Gonarthrose überhaupt zusammengetragen worden ?
Worauf beruht die besondere Bedeutung der Gonarthrose
gegenüber den ebenfalls vorkommenden weiteren degenerativen
Gelenkerkrankungen bei älteren Menschen ?

Zu welchem Ergebnis sind die bisherigen therapeutischen
Bemühungen gekommen ?

Worin bestehen die in neuerer Zeit entwickelten Behand-
lungsmöglichkeiten und wie ist ihre Anwendbarkeit und
Problematik zu sehen ?

2.1 Die Gonarthrose. Bei Berücksichtigung
älterer Menschen (ab dem 6. Lebensdezennium) für eine Unter-
suchungsreihe muß man davon ausgehen, daß die unter dem
Sammelbegriff "Gonarthrose" auffindbaren Veränderungen des
Kniegelenkes zunächst nur als eine gelenkspezifische Reaktion
aufzufassen sind. Hinsichtlich der Aetiologie können außer-
ordentlich unterschiedliche Schädigungseinflüsse zu diesem
Ergebnis führen. Die arthrosogene Noxe konnte zu beliebiger
Zeit einwirken und bereits lange zurückliegen. Das Kniegelenk
hat praktisch keine anderen Möglichkeiten - abgesehen von der
Ankylose - als funktionelle und morphologische Veränderungen
zu entwickeln, die insgesamt wiederum als Zeichen der Gon-
arthrose erfaßt werden.

Die Krankheit "Gonarthrose" manifestiert sich vorwiegend
zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr, wie unter anderem
die Untersuchungen von WAGENHÄUSER gezeigt haben.
Dabei tritt von der Form her die Gelenkveränderung ent-
weder als Panarthrose oder als Arthrose eines der drei
Teilgelenke des Kniegelenkes auf (mediales und laterales

Femorotibialgelenk bzw. Femoropatellargelenk). Unter allen denkbaren Kombinationen dieser drei grundsätzlich möglichen Lokalisationen gibt es typische Kombinationsformen (1).

Zum Verständnis unserer Gedankengänge bei den nachfolgenden Untersuchungen und ihren Ergebnissen scheint es angebracht, kurz auf den heutigen Wissensstand der Aetiologie der Gonarthrose sowie ihre klinische und röntgenologische Morphologie einzugehen.

2.1.1 A e t i o l o g i e d e r G o n a r t h r o s e .

Die heute allgemein anerkannten häufigsten Ursachen für die Entwicklung des Krankheitsbildes Arthrose überhaupt gelten natürlich auch für die spezielle Lokalisation der Erkrankung am Kniegelenk. Hierzu gehört an erster Stelle ein Mißverhältnis zwischen der tatsächlich stattfindenden Belastung und der Belastbarkeit der wichtigsten Gelenkstrukturen. Die ersten Vorgänge spielen sich dabei am hyalinen Gelenkknorpel ab (9, 17, 43). Theoretisch ist dies Mißverhältnis sowohl durch eine besondere Gewebsbeschaffenheit des Knorpels im Sinne einer Minderwertigkeit als auch bei normalen Gewebsverhältnissen durch eine unphysiologische Überlastung denkbar.

Forschungen über die Grenzbelastbarkeit des Gelenkknorpels stammen aus einer kürzlich veröffentlichten Arbeit von SCHNEIDER (1970). Es scheint, daß bei einer Belastung von 35 kp pro cm^2 die Drucktoleranz des Knorpelgewebes überschritten wird.

Zu verstehen sind diese Werte natürlich nicht allein für die rein statische Belastung, sondern auch für die Einwirkung von Druckbelastung unter gleichzeitiger Bewegung von Knorpelflächen gegeneinander.

Hierbei kommen als möglicher Schädigungsfaktor dann noch Reibungskräfte mit ins Spiel.

Wesentlich an dem von SCHNEIDER angegebenen Grenzwert ist die Tatsache, daß dabei die druckverteilende und reibungsmindernde Gelenkflüssigkeit zwischen den artikulierenden Flächen im Bereich der unmittelbaren Berührungszone verdrängt wird. Dies führt zu einem schlagartigen Anstieg der Reibungskräfte, aber auch der statischen Druckbelastung selbst. Der Betrieb eines Gelenkes jenseits der Druckbelastungsgrenze führt daher schnell zu irreversiblen Schädigungen der Knorpeloberfläche und der Innenstruktur des hyalinen Knorpels.

Der hyaline Knorpel der unteren Extremitäten erscheint vermehrt gefährdet, da die genannten Druckwerte hier tatsächlich durch das Zusammenwirken dynamischer und statischer Kräfte auftreten können. Von diesen Überlegungen her ist ja vielfach versucht worden, die unterschiedliche Häufigkeit von Arthrosen an Gelenken der oberen und unteren Extremitäten zu erklären.

Auch wird mit den Vorstellungen SCHNEIDERS über die absolute Grenze der Druckbelastbarkeit die Beobachtung zusammengebracht, daß Menschen, welche diese Belastungsgrenze häufig überschreiten, tatsächlich nahezu immer Arthrosen entwickeln. Interessant in dieser Hinsicht sind bestimmte Formen des Leistungssportes (4, 56) sowie habituelle Faktoren etwa in Form eines langjährig bestehenden erheblichen Übergewichtes.

Die Zusammenhänge scheinen jedoch hierbei letzten Endes nicht einfach zu liegen, da unter Berücksichtigung eines bloßen Übergewichtes allein ohne zusätzliche Schädigungen verschiedene Autoren (28, 61, 46) keine deutliche Relation zur Arthrosehäufigkeit finden konnten. Zwischen der nach den Untersuchungen von SCHNEIDER verständlichen Möglichkeit einer Knorpelschädigung an den Gelenken und der Ausbildung des Krankheitsbildes der Arthrose mit Einbeziehung auch der anderen Gelenkstrukturen klafft jedoch noch eine Verständnislücke. Diese konnte durch Untersuchungen über den Fortgang und die Bedeutung des entstandenen Knorpelschadens sowie über die Rolle des Knorpelgewebes und die Mechanismen seines Stoffwechsels innerhalb des gesamten Gelenkorgans zum Teil ausgefüllt werden (17, 49, 68 u.a.).

OTTE ist schließlich unter Berücksichtigung der neueren Erkenntnisse über den Knorpelstoffwechsel zu einem bisher noch als hypothetisch anzusehenden Modell gelangt, welches jedoch die Gesamtentwicklung vom Auftreten des Knorpeloberflächenschadens bis zur manifesten Arthrose berücksichtigt. Der Vorteil der Vorstellungen OTTES liegt darin, daß der größte Teil der bis heute gefundenen Kenntnisse über den Gelenkknorpel und die Umbauphänomene im Ablauf der Arthroseerkrankung in einen logisch zusammenhängenden Funktionskreis gebracht werden können. Ist man bereit, die innerhalb des gesamten Entwicklungsmodells noch unbewiesenen Teiglieder zu akzeptieren, so ergibt sich zusätzlich folgender Nutzen :

Verschiedenartigste therapeutische Maßnahmen, deren Wirksamkeit empirisch unbestreitbar ist,

erhalten eine theoretische Basis, von der aus eine Weiterentwicklung und Optimierung denkbar ist.

Grundsätzlich geht OTTE bei der degenerativen Arthrose von der Vorstellung aus, daß zunächst ein Oberflächenschaden des hyalinen Knorpels vorliegt.

Dieser bewirkt das Freiwerden von Detritusstoffen, die bei intakter Oberfläche nicht in die Gelenkflüssigkeit gelangen würden. Bei den heute bekannten Stoffwechselbeziehungen zwischen der synovialen Zellschicht der inneren Kapsel und dieser Gelenkflüssigkeit kommt es zur Phagozytose der von OTTE unter dem Sammelbegriff Irritationsfaktor (I-Fraktor) vorgestellten Stoffe durch die Synovialzellen. In der Folge entsteht eine Umstimmung des Stoffwechsels dieses Epithels, die sich klinisch-pathologisch als Reizzustand (Synovitis) äußert.

In einer Art *Circulus vitiosus* ist dann die Umstimmung der für die Gelenkernährung entscheidenden Stoffwechselleistung dieser synovialen Deckzellen die Folge.

Nunmehr wird eine qualitativ veränderte Synovialflüssigkeit in das Gelenk hineinproduziert. Durch enzymatische Wirkung dieser geänderten Synovialflüssigkeit wird der zunächst rein mechanisch entstandene Oberflächendefekt erweitert. Von diesem Stadium an können mehrere Faktoren den Fortgang der Gelenkveränderung unterhalten, wobei die entstehenden Reaktionsprodukte im Sinne einer Rückkoppelung den Gesamtablauf beschleunigen (s. Abb. 2).

Ein anderer Teil der vorkommenden Gelenkerkrankungen, bei denen eine generell einwirkende Ursache und nicht ein lokalisierbarer primär auftretender Oberflächendefekt

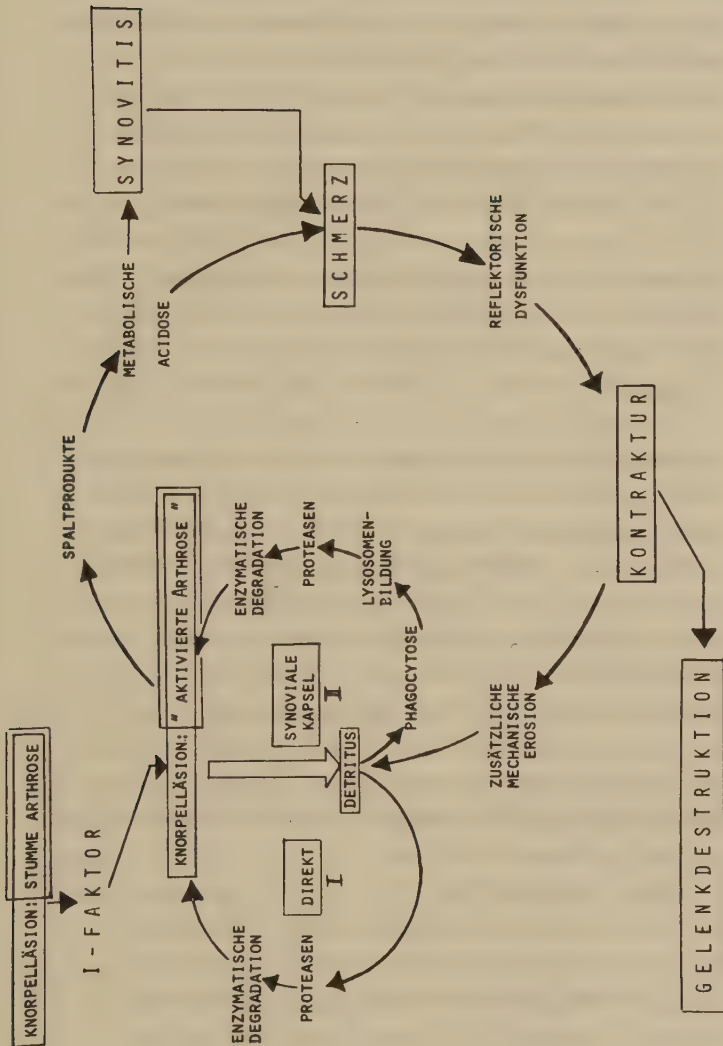


Abb. 2: Stadienverlauf und Wirkungsprinzipien im Ablauf einer Arthrose (modif. n. OTTE)

am hyalinen Knorpel anzunehmen ist (rheumatische oder anders bedingte entzündliche Gelenkerkrankung), lassen sich nach den Vorstellungen OTTES ebenfalls unter Beibehaltung dieses Modells vom entgleisten Funktionskreis zwischen der synovialen Kapsel und dem Knorpel erklären. Hierbei werden die Knorpelschädigungen dann sekundär durch trophische Mechanismen hervorgerufen, die sich ebenfalls durch eine pathologische Änderung der Synovialflüssigkeit ergeben. Diese ist hier jedoch das Produkt einer durch extraartikuläre Faktoren hervorgerufene Synovitis. Die Noxe wird dabei durch das kapillare Gefäß mit der synovialen Kapsel an die Endothelzellen herangetragen.

Das Modell zeigt die Dynamik der Abläufe. Es wird verständlich, daß bei gleichartiger Röntgenmorphologie das volle Beschwerdebild genauso wie Beschwerdefreiheit vorkommen können. Das Hinzutreten von Schmerzen bei Vorhandensein morphologischer Gelenkveränderungen beruht auf einer Synovitis, die das Röntgenbild nicht zeigt. Schwankungen und Rückbildungen dieser entzündlichen Begleitkomponente können am arthrotischen Gelenk bei gleichem Aussehen auch Zustände völliger Beschwerdefreiheit bedingen. OTTE entwickelt daher das Begriffspaar "stumme - aktivierte" Arthrose, welches für therapeutisches Vorgehen besonders wichtig ist.

Bei älteren Menschen mit arthrotischen Veränderungen, für die prophylaktische Maßnahmen nicht mehr infrage kommen, ist in der Regel nur eine Behandlung der aktivierten Arthrose notwendig.

Der Zeitpunkt des Eingreifens wird allein durch die Beschwerden des Patienten bestimmt. Das Ziel des Bemühens liegt dann lediglich darin, die für die Aktivierung der Arthrose verantwortlichen Faktoren wieder auszuschalten. Morphologisch erkennbare Veränderungen dienen nur dazu, therapeutischen Ansatz und Umfang des Handelns zu bestimmen, sind jedoch keineswegs Hauptgegenstand eines geplanten Eingriffes.

2.1.2 Morphologie der Gonarthrose

Seit langer Zeit sind sowohl klinische als auch vor allem röntgenologische Veränderungen bekannt, die unter dem Begriff der Gonarthrose zusammengetragen werden. Ihre Entstehung ist aus den proliferativen und metaplastischen Leistungen der mehr oder weniger permanenten Synovitis des arthrotischen Gelenkes abzuleiten.

Wir möchten auf diese von vielen Autoren erarbeiteten Zeichen später eingehen, da hiervon der praktische Teil unseres Untersuchungsvorgehens weitgehend bestimmt wurde.

2.1.3 Die Sonderstellung der Gonarthrose.

Die Arthrose des Kniegelenkes nimmt vor allen anderen Gelenkerkrankungen eine Sonderstellung ein. Wir wollen hier lediglich zwei Gründe dafür etwas näher ausführen, welche zu den wichtigsten gehören:

- die Häufigkeit des Vorkommens,
- die Schlüsselstellung des Kniegelenkes für die Geh- und Stehfunktion.

2.1.3.1 Die Häufigkeit der Gonarthrose. Bei epidemiologischen Untersuchungen, wie etwa von WAGENHÄUSER, wurde immer wieder gefunden, daß arthrotische Manifestationen sich im Bereich des Kniegelenkes am frühesten und häufigsten finden. Das Verständnis für diese Tatsache ergibt sich aus der Anatomie des Kniegelenkes sowie seiner teilweise hiermit zusammenhängenden Exposition gegenüber einer Fülle tatsächlich vorkommender Schädigungseinflüsse.

Anatomie. Das Kniegelenk ist das größte und komplizierteste Gelenk des menschlichen Haltungs- und Bewegungsapparates (10, 23). Es besitzt praktisch alle bei einem differenzierten Gelenk vorkommende Hilfseinrichtungen wie Schleimbeutel, extra- und intraartikuläre gelenksichernde Bänder und Menisci. Die großen Gelenkkörper der femoro-tibialen Gelenkverbindungen weisen komplizierte Krümmungsformen mit erheblicher Inkongruenz auf. Der Gelenkschluß wird durch Einbeziehung der Menisci verbessert. Deren Eigenbeweglichkeit wiederum kompliziert die Gelenkmechanik, da ihre Befestigung an Bändern und Kapsel Kompromisse bei jedem Bewegungsablauf erfordert.

Für praktische klinische Zwecke sowie auch für unsere Untersuchung hat es sich bewährt, das Kniegelenk in drei Einzelgelenke (mediales und laterales Femorotibialgelenk, Femoropatellargelenk) zu unterteilen.

Besondere Exposition des Kniegelenkes. Der komplizierte anatomische Aufbau wie auch die soeben erwähnte differenzierte Funktions-

mechanik haben zur Folge, daß eine Reihe von verschiedenen Strukturen isoliert geschädigt werden können (WIBERG 1944).

Die Einbeziehung dieser Einzelbauteile wie z.B. Menisci und Bänder in den gesamten Funktionsablauf bedeutet jedoch praktisch, daß immer das gesamte Gelenkorgan geschädigt wird, zumal eine spontane Reparationstendenz bei diesen Bauelementen eigentlich nicht vorhanden ist. Der fortgeschrittene Schaden an einer dieser Teilstrukturen bedeutet beim Bau- und Funktionskonzept des Kniegelenkes daher auf längere Sicht immer eine Gesamtbeeinträchtigung. Die periphere Lage und der geringe Weichteilschutz des Kniegelenkes exponieren zusätzlich gegenüber äußeren Schädigungsmöglichkeiten.

Außerhalb traumatischer Einwirkungen ist bereits der Einfluß der Statik für das Kniegelenk oder seine Teilabschnitte von so erheblicher Bedeutung, daß wesentlichere Abweichungen hier eine eigene Krankheitsursache darstellen. Daher ist die Rolle und Bedeutung einer Fehlstatik am Kniegelenk bisher am besten bekannt und geradezu exemplarisch beobachtet worden (2).

Von der Größe des Gelenkorganes und damit auch seiner auf Allgemeineinflüsse reagierenden Gewebsform her verwundert es nicht, daß Stoffwechselerkrankungen (etwa Gicht, Diabetes mellitus, Ochronose) besonders häufig Manifestationen an den Strukturen des Kniegelenkes setzen. Auch bakterielle und nichtbakterielle Entzündungen greifen häufig primär auf dieses Gelenk über. Im Rahmen dieser erworbenen Krankheiten soll das Kniegelenk häufiger als andere Gelenke betroffen sein.

Beispielhaft und mit zahlreichen Angaben im Schrifttum wird die führende Rolle des Kniegelenksbefalles bei der primär-chronischen Arthritis herausgestellt (u.a. bei 46, 64, 40).

Tumoren im Kniegelenksbereich sind nicht häufiger als an anderen Regionen des Haltungs- und Bewegungsapparates. Angeborene Erkrankungen treten dafür besonders oft auf und sind ausgesprochen arthrosogen.

Wir möchten nur kurz auf die Kniegelenksdysplasien (8, 44, 24, 46), auf Formvarianten der Patella (WIBERG 1941), auf die Osteochondritis dissecans (44, 42, 55, 54, 6), sowie die Chondropathia patellae als Ausdruck einer besonderen Knorpelbeschaffenheit in diesem Bereich hinweisen (34, 14, 6, SCHNEIDER 1962, 46).

2.1.3.2 Die Auswirkung und Bedeutung der Gonarthrose. Die Kniegelenke des Menschen besitzen eine Schlüsselstellung für die Geh- und Stehfunktion. Unter den Gelenken der unteren Extremität sind sie am höchsten belastet (50).

Sie besitzen im Zusammenspiel mit ihren Nachbargelenken nur geringe eigene funktionelle Anpassungsmöglichkeiten. Statische Besonderheiten und Minderung der Beweglichkeit der Gelenknachbarn wirken sich deutlich aus. So kann das Hüftgelenk mit seiner multiaxialen Beweglichkeit bei Fehlbeanspruchungen und Verlust eines Freiheitsgrades ausweichen und eine noch ausreichende Funktion gewährleisten. Das Kniegelenk besitzt die Fähigkeit nicht in dem Maße, da Abweichungen aus der physiologischen, mehr oder weniger einachsigen Bewegung oder Überbeanspruchung der Bewegungsbegrenzung die hierfür verant-

wortlichen komplexen Hilfsstrukturen in empfindlicher Weise trifft. Bei jeder Kniegelenkserkrankung ist daher die Situation der Nachbargelenke mit zu berücksichtigen, sowie eine vom Kniegelenk unabhängige Becken-Bein-Fehlstatik als Ursache auszuschließen (32).

Abhängig vom Stadium der Gonarthrose kann ein einseitiger Befall bereits eine hochgradige Behinderung beim Gehen, Stehen und Sitzen bedeuten. Das beidseitige Auftreten mit erheblicheren Funktionsstörungen bewirkt rasch eine völlige Invalidisierung des Patienten. Während immer wieder beobachtet werden kann, daß auch gravierende Hüft- und Fußgelenkserkrankungen wenigstens eine leidliche Geh- und Stehfunktion zulassen - zumal wenn man sich einfacherer Hilfen, wie etwa eines Stockes bedient - läßt eine doppelseitige ausgeprägte Gonarthrose sich kaum kompensieren. Der Patient wird immobil.

Aus dem Verlust seiner Mobilität resultiert eine geringere Möglichkeit zur Kommunikation, wobei die begleitenden Schmerzen den Horizont des Patienten zusätzlich eingengen. Der ältere Mensch wird daher unter solchen Bedingungen oft gezwungen, den eigenen Hausstand aufzugeben. Die hierin gelegene besondere Gefährdung und die Überschattung des Lebensabends, der sich nicht nur qualitativ, sondern auch durch Minderung der absoluten Lebenserwartung verändern kann, liegt auf der Hand.

2.1.4 Die Behandlung der Gonarthrose

2.1.4.1 Prophylaxe. Die Behandlung von Kniegelenkserkrankungen, insbesondere des schließlichen Endzustandes Gonarthrose, läßt sich unter zwei Gedanken ordnen (Abb. 3).

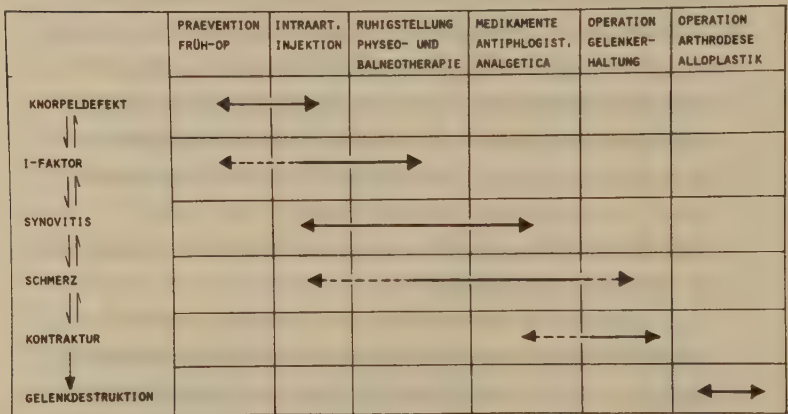


Abb. 3: Therapieprinzipien im Stadienverlauf einer Gonarthrose

Ein großer Teil der Bemühungen wird seit längerer Zeit aufgewendet, um die Entstehung durch prophylaktische Maßnahmen hintanzuhalten oder überhaupt zu verhindern. Hierher gehört vor allem die frühe Korrektur von Knieachsenfehlern, die als praearthrotische Deformität im Sinne von HACKENBROCH eine hervorragende Rolle

in der späteren Entwicklung eines Überlastungs-schadens mit Einmündung in die Arthrose darstellen. Unter einer Vielzahl von Autoren, die sich mit prophylaktischen Maßnahmen unter Einbeziehung auch früh indizierter operativer Verfahren befaßt haben, möchten wir die Arbeit von DERBRUNNER erwähnen. Natürlich gehören zur Prophylaxe auch die seit langer Zeit bekannten Maßnahmen, Teilschäden am Gelenk wie Meniskuslaesionen, Bandverletzungen, Besonderheiten im Bereich der Patella oder Manifestationen des rheumatischen Formenkreises operativ oder konservativ zu versorgen. Ein Fortschreiten der Erkrankung durch Weiterbestehen einer geschädigten Teilstruktur des Knies soll dadurch unterbunden werden.

2.1.4.2 K o n s e r v a t i v e T h e r a p i e .

Bei bereits etablierter Gelenkerkrankung im Sinne einer Gonarthrose bestand die Therapie bisher vorwiegend aus konservativen Maßnahmen, die in der Vielfalt ihrer medikamentösen, physikalischen und apparativen Anwendungen meist empirisch entwickelt und eingesetzt wurden. Unter Berücksichtigung der Vorstellungen OTTES, auf die wir bereits eingingen, ist der Wirkungsmechanismus dieser Methoden verstehbar geworden. Ihr Wirkungsmoment liegt in der Mehrzahl in der Rückbildung der Synovitis und somit in einer Minderung der geklagten Schmerzen.

2.1.4.3 O p e r a t i v e M a ß n a h m e n .

Operative Maßnahmen bei bereits vorhandener und erheblicher Arthrosis deformans des Kniegelenkes wurden (bisher) zurückhaltend gehandhabt.

Beim älteren Menschen war bis vor kürzerer Zeit praktisch in auswegsloseren Situationen lediglich die Gelenkausschaltung im Sinne der Arthrodese ein bewährter Eingriff, sofern es sich um einseitigen Befall handelte.

Mit Beginn der 60er Jahre, gehäuft etwa ab 1965, wird in der Literatur über die Beeinflußbarkeit auch schwerer Gonarthrosen älterer Menschen durch gelenknahe Osteotomien berichtet (61, 68, 69, 70 u.a.). Die bisher erfolgten Nachuntersuchungen und Ergebnisse bei dieser Therapie sind ermutigend, sodaß die gelenknahe Osteotomie vor allem im Bereich des Tibiakopfes wahrscheinlich eine bleibende Behandlungsmöglichkeit der Gonarthrose bleiben wird.

Zustände mit hochgradiger Gelenkinstabilität sind jedoch dieser Therapie nicht zugänglich, stellen aber andererseits bei den ernststen Arthrosen zahlreiche Patienten. Nachdem durch die Erfahrung mit der Umstellungsosteotomie, vor allem aber durch die Fortschritte auf dem Gebiet der Anästhesie und der postoperativen Nachbehandlung, der Patientenkreis der über 60 und 70-jährigen operativen Behandlungsmethoden erschlossen werden konnte, haben die Jahre seit 1965 die konsequente Weiterentwicklung alloarthroplastischen Gelenkersatzes mit sich gebracht. Selbst schwerstarthrotische Veränderungen der Kniegelenke können nun einer funktionell befriedigenden Therapie zugeführt werden (60, 65, 71, 25, 22, 11, 21, 26, 13). Natürlich wurde die Entwicklung der Knieendoprothese besonders gefördert durch Erfolge bei der Behandlung der Coxarthrose auf diesem Wege.

2.2 Probleme neuer Therapieformen als Motiv epidemiologischer Untersuchungen. Mit der Einführung der Teil- oder Totalalloarthroplastik in die Behandlung der Gonarthrose stellen sich einige wichtige Fragen, deren Beantwortung für erfolgreiche Durchführung und weitere Verbreitung dieser Therapieform entscheidend ist. Im Kern der Problematik steht natürlich die Schwierigkeit, dieser sehr differenzierten Therapie einen strengen Indikationskatalog entgegenzustellen; unter dem Aspekt des Alters der Patienten müssen kurz- oder langfristige Komplikationsmöglichkeiten und Nutzen der Operation bedacht werden.

Da die Gonarthrose des alten Menschen bis heute nie im Hinblick auf operative Therapie systematisch untersucht wurde, fehlt doch ein klarer Wertmesser der Einzelbefunde zur sicheren Indikationsstellung. Auch prophylaktische operative Maßnahmen ließen sich mit diesen Kenntnissen leichter indizieren.

Die Weiterentwicklung der bisher insgesamt noch keineswegs voll befriedigenden alloarthroplastischen Gelenkersatzangebote hängt von einer Reihe von Informationen ab, wie sie durch Reihenuntersuchungen an Gelenken älterer Menschen gewonnen werden können. Die Fortentwicklung des Gelenkersatzes ist nach allen Erfahrungen äußerst aufwendig und geht in immer differenziertere Richtungen. Unter diesem Aspekt ist es notwendig, daß nicht nur die Industrie, die möglichst langlebige Gelenkersatzteile fertigen soll, sondern auch die Forschung auf dem Gebiet der

medizinischen Technik die Kosten-Nutzen-Relation einer Neuentwicklung in etwa absehen kann.

Es interessiert daher zunächst, welche Morbidität an Gonarthrose bei älteren Menschen besteht. Die bisher in dieser Richtung durchgeführten Untersuchungen (67, 40, 64 u.a.) ließen einige regionale und soziomedizinische Differenzen erkennen, außerdem ist der Anteil der Alten an den jeweilig untersuchten Kollektiven klein, die Diagnostik wegen der ganz anderen Perspektiven der jeweiligen Arbeit für unsere Ziele nicht ganz brauchbar und eine neue Untersuchung wegen eventueller Tendenzwenden der Morbiditätsrate immer von Wert.

2.3. F r a g e n u n d A u f g a b e n s t e l l u n g
f ü r d a s e i g e n e V o r g e h e n . Die allgemeinen Ausführungen über die Gonarthrose unter dem Aspekt ihrer Entstehung, ihrer Häufigkeit, ihrer Sonderstellung unter den Gelenkerkrankungen sowie ihrer Bedeutung für den älteren Menschen unter Berücksichtigung heute möglicher Therapieformen, haben folgende Fragestellungen veranlaßt, die Hauptgegenstand unserer Arbeit werden sollten.

1. Welche klinischen und röntgenologischen Befunde, welches Beschwerde- und Leistungsbild findet sich bei Menschen, in deren Lebensalter die Krankheit Gonarthrose sich hauptsächlich manifestiert ?
2. Wie oft läßt sich in unserer untersuchten Gruppe die Diagnose Gonarthrose stellen ?

3. Auf welche anamnestischen, klinischen und röntgenologischen Kriterien läßt sich Diagnose und Beurteilung des Zustandes am sichersten gründen ?
 4. Welche röntgenologischen Befunde bestehen ohne gesicherten Zusammenhang zur Krankheit Gonarthrose und haben daher nur rein morphologische, weniger diagnostische oder gar therapeutisch-prognostische Bedeutung ?
- Es stellte sich also die Frage nach dem physiologischen Bild des Alterskniegelenkes.

Zur Erläuterung unserer Fragestellung seien im Anschluß noch zwei Gedankengänge dargelegt.

Die besondere Bedeutung des Röntgenbildes der Kniegelenke älterer Menschen besteht darin, daß eine vorwiegend röntgenologisch begründete Diagnose die Unzuverlässigkeit anamnestischer und aktueller Angaben bei der Untersuchung infolge der schwierigen Exploration bei manchen Alten doch erheblich mindern könnte. Ein vorwiegend röntgenologisch ausgerichteter Indikationskatalog würde somit den Schritt zur Therapie beschleunigen und rationalisieren. Dazu ist es natürlich notwendig, eine Fehleinschätzung der am Altersknie vorkommenden vielfältigen Röntgenbefunde zu vermeiden. Sollte es sich aber herausstellen, daß Daten aus Vorgeschichte und klinischer Untersuchung gewichtig sind, so muß aus der Fülle empfohlener Vorgehen unbedingt eine Auswahl getroffen werden, die Anamnese und Befunderhebung vereinfacht.

Eine große Anzahl praearthrotischer Erkrankungen und Normvarianten ist heute bekannt. Ihre Erfassung und die Möglichkeit zur therapeutischen Beeinflussung sind erheblich verbessert. Die in unserer Untersuchung registrierten erheblichen Veränderungen der Kniegelenke könnten die Notwendigkeit früh einsetzender prophylaktischer Maßnahmen neu beleuchten.

3.0 MATERIAL UND METHODE

3.1. Beschreibung der untersuchten Gruppe

3.1.1 Umwelt und sozialer Status

Wir führten unsere Untersuchungen im Wohnstift am Rathausberg in Erlangen durch. Dieses Stift ist ein Alterssitz für anspruchsvolle Mitbürger mit entsprechenden finanziellen Möglichkeiten. Die Stiftsbewohner leben in abgeschlossenen Appartements, zahlreiche Leistungen wie zentrale Verpflegung, Reinigung der Wohnräume sowie Möglichkeiten zu kultureller, sportlicher und sozialer Aktivität können, aber müssen nicht in Anspruch genommen werden.

3.1.2 Auswahlmodus. Zum Zeitpunkt unserer Untersuchung beherbergte das Wohnstift ca. 500 alte Menschen. Zur Teilnahme wurden alle Bewohner eingeladen, die durch regelmäßige Anspruchnahme von Einrichtungen der praeklinischen Geriatrie eine besondere Aufmerksamkeit für solche Untersuchungen erwarten ließen. Vor allem bei der Anamneseerhebung durfte man sich davon Vorteile versprechen.

Von 300 schriftlich Eingeladenen erschienen 164 zur klinischen und 158 zur röntgenologischen Untersuchung. Alters- und Geschlechtsverteilung zeigt Abbildung 4. Bei einer mittleren Lebenserwartung von 10,5 Jahren für einen heute 65-jährigen (MIKAT) ist es verständlich, daß die Mehrzahl erst jenseits des 70. Lebensjahres das Altersheim aufsucht.

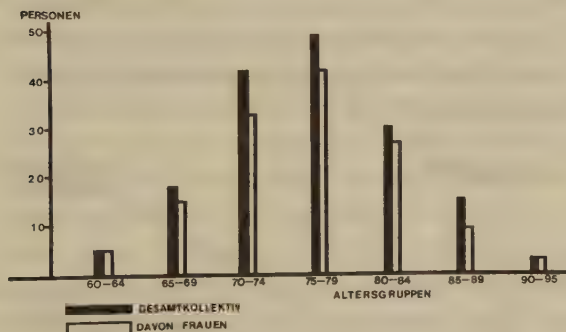


Abb. 4: Altersverteilung der eigenen Untersuchungsgruppe in Fünfjahresgruppen

3.1.3 Statistisch-methodische Einwände gegen unsere Gruppe. Drei Punkte werden den Statistiker an der untersuchten Gruppe stören.

1. Die Stiftsbewohner sind nicht repräsentativ für die untersuchte Altersgruppe.
2. Unsere Auswahl erfolgte nicht streng zufällig.
3. Es ist zu vermuten, daß während des Untersuchungszeitraums unser spezifisches Interesse am Kniegelenk allgemein bekannt wird und zuletzt nur noch Personen mit Kniebeschwerden erscheinen. Dieser Befürchtung können wir mit unten stehender Abbildung begegnen, die wir erhielten, indem wir unseren Terminkalender durchnummerierten und dann die Zahl aller Untersuchten und der Untersuchten mit Beschwerden am Knie gegen den relativen Untersuchungszeitpunkt kumulierten.

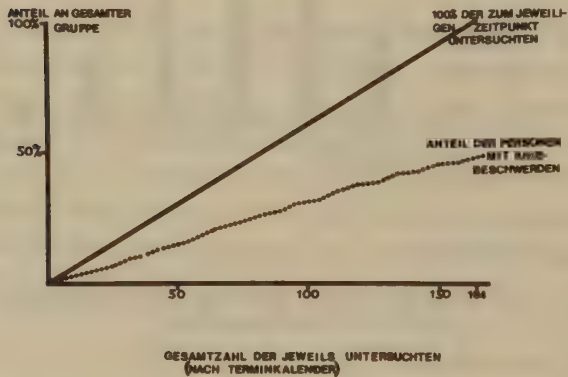


Abb. 5: Gliederung der Probanden nach dem Untersuchungstermin. Die Abbildung zeigt zu jedem Untersuchungszeitpunkt einen etwa konstanten Anteil an Personen mit Kniebeschwerden in der Zahl der Untersuchten (s. Text)

3.1.4 Vorteile unserer Gruppe in Bezug auf Variablenreduktion.

Obwohl wir diese drei Einwände voraussahen, entschlossen wir uns zur Untersuchung der Stiftsbewohner und zwar aus folgenden Gründen.

1. Die jetzige Lebensweise ist für die Mehrzahl der Untersuchten gleich. Milieubedingte arthrosogene Faktoren können wir also bei unserer Gruppe als konstant betrachten und so die Relation anderer Variablen sicherer machen.
2. Auch in der bisher zurückgelegten Lebensspanne dürfte unser Kollektiv gegenüber exogener Noxen eine erhebliche Übereinstimmung zeigen. So waren unsere Probanden in der Regel nicht in körperlich anstrengenden Berufen tätig. Wir konnten also eine weitere, schwer faß- und definierbare Variable unberücksichtigt lassen.
3. Die soziale Stellung der untersuchten älteren Menschen ist durch besondere Ansprüche auch hinsichtlich der Behandlung auftretender Alterserkrankungen gekennzeichnet. Der Anteil schicksalsergebener, nicht aktiver Menschen ist niedriger als in gewöhnlichen Altersheimen. Eine neu zu entwickelnde, noch risikoreiche, komplizierte Therapie bedarf gerade eines solchen Patientenkreises, der diese Behandlung will, sie verstehen und über eventuell differente Spätfolgen berichten kann.
4. Nicht zuletzt bot sich die Untersuchung der Stiftsbewohner deshalb an, weil das unmittelbar benachbarte Waldkrankenhaus die Durchführung der notwendigen Röntgenaufnahmen erleichterte.

3.2 Beschreibung der Untersuchungsmethode. Vor Beginn der Untersuchung erstellten wir einheitliche Befunderhebungsbögen. Diese Bögen gewannen wir aus umfangreichen Symptomenkatalogen, die durch Auswertung von Lehr- und Handbüchern entstanden waren (52, 6, 46). Da der Wert anamnestischer, klinischer und radiologischer Befunde durchaus nicht von allen Autoren gleich hoch geschätzt wird, bestand unsere Konzeption darin, alle erfaßbaren Daten zu sammeln, die das Kniegelenk betreffen. Eine Rangordnung wurde zunächst vermieden, die Reihenfolge in den im Anhang einsehbaren Erhebungsbögen sollte nur einen rationellen Untersuchungsgang garantieren.

Während der klinische Untersuchungsgang unter den üblichen Bedingungen abgewickelt wurde, muß zur radiologischen Diagnostik und Beurteilung noch folgendes erwähnt werden.

Unter Routinebedingungen wurden in der Röntgenabteilung des Waldkrankenhauses für jedes Kniegelenk Aufnahmen in zwei Ebenen (ventro-dorsal und medio-lateral) erstellt, außerdem eine axiale Aufnahme der Patella (caudo-cranial nach Knutson). Zur Erfassung möglichst vieler Einzelveränderungen ohne vorgefaßte Wertung registrierten wir nun ohne Kenntnis des klinischen Befundes für jedes der drei Teilgelenke in allen dargestellten Ebenen jene Hinweise, die für den Zustand der Gelenkflächen relevant sein könnten (zusätzlich zu den oben erwähnten Handbüchern waren in diesem Zusammenhang die Arbeiten von KÖHLER, ARNDT, ANDERSON, AHLBÄCK von großem Nutzen).

Auch die Auswertung erfolgte bewußt unter Routinebedingungen, die Verwendung von Meßaufnahmen oder besonderer Projektion war deshalb schon unterblieben. Unsere Arbeit sollte keine Änderung eingeführter Untersuchungsgänge initiieren, sondern den Wert herkömmlicher Techniken untersuchen, da diese auch in Zukunft sicher hauptsächlich angewandt werden.

3.3. A u s w e r t u n g d e r B e f u n d e r h e b u n g s b ö g e n . Die Durchführung unserer Untersuchung hat gezeigt, daß Ergebnisse und Umfang wesentlich von Vorüberlegungen im Zusammenhang mit der Datenerfassung bestimmt werden. Ein Muster für ein rationelles Vorgehen in unserem Fall befindet sich im Anhang, wir waren zu dieser Neufassung unseres Erhebungsbogens nach Abschluß der Untersuchung gezwungen, weil nur auf diese Weise eine rationelle Überwachung der EDV auf Fehlerquellen möglich ist.

Bei der Auswertung gingen wir folgenden Weg.

Im ersten Durchlauf wurde für jede Variable die Häufigkeit der einzelnen in ihr möglichen Klassen ausgedruckt. Das Ergebnis dieses Arbeitsganges brachte erste interessante Einzelheiten (s. 4.1), diente aber im wesentlichen dazu, unsere Datenfülle zu kondensieren. Im folgenden blieben dann alle Variablen unbeachtet, die wegen zu geringer Häufigkeit signifikante Ergebnisse nicht mehr erwarten ließen.

Als nächstes untersuchten wir Variable, die sich im ersten Durchgang als häufig genug erwiesen hatten, auf mögliche zweiseitige Korrelationen (s. 4.2). Das heißt, es wurde festgestellt, ob je 2 Einzeldaten in irgend einer positiven oder negativen linearen Beziehung zueinander stehen.

Im 3. Schritt versuchten wir vermittels Kontingenztafeln mögliche Zusammenhänge zwischen einzelnen Variablen zu erkunden. Die sich ergebenden Tabellen wurden mittels des χ^2 -Testes auf ihre Signifikanz überprüft (s. 4.3).

Im 4. Durchgang schließlich ordneten wir einzelne Daten-
gruppen einem gemeinsamen Oberbegriff zu. Als leichtest
faßbares Beispiel sei hier die Zusammenfassung von Größe
und Gewicht zum relativen Gewicht genannt. Weit aus-
führlichere Zusammenfassungen waren notwendig bei dem
Versuch, aus einzelnen klinischen und anamnestischen
Daten einen Überbegriff zu schaffen, den wir vorläufig
als "Gonarthrose, klinisch" benannten. Auf gleiche Art
katalogisierten wir anhand der Röntgenbefunde zunächst
die drei Teilgelenke, schließlich das ganze Gelenk
(nähere Ausführungen s. 4.4).

Diese neugewonnenen übergeordneten Variablen setzten
wir nun in Kontingenztafeln gegen Einzeldaten und
gegeneinander, um die Gültigkeit einer Diagnosefindung
auf diesem Wege zu testen.

Als letztes ordneten wir jeden Probanden mit Hilfe der
bekannten Risikofaktoren Alter, Übergewicht, Fehlstatik,
Trauma in der Anamnese, Varicen und weibliches Ge-
schlecht in eine Risikogruppe ein und versuchten, die so
gewonnene Klassifizierung mit unseren "klinischen" und
"röntgenologischen" Arthrosebegriffen zu vergleichen
(s. 4.6).

4.0 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Wir möchten diesem Kapitel vorausschicken, daß wir nicht systematisch alle Ergebnisse mitteilen. Schon beim reinen Zählvorgang waren viele Variable zu selten, um für eine weitere statistische Betrachtung brauchbar zu sein. Aber auch manche interessante und oft vorkommende Variable blieb zum Beispiel bei der Bildung der Kontingenztafeln außer Betracht, weil das Ergebnis für unsere Fragestellung ohne Belang gewesen wäre.

4.1 Auszählung der Variablen.

Unser erster Auswertungsschritt war ein reiner Zählvorgang, bei dem die Häufigkeit jeder einzelnen Variablen errechnet wurde.

4.1.1 Anamnестische Daten.

Zunächst betrachteten wir die Altersverteilung unserer Gruppe (Abb. 4) und fanden, abweichend von der realen Altersstruktur der Bevölkerung, annähernd eine Gauß-sche Verteilung um ein Maximum bei den 75 - 79-jährigen mit absoluten Grenzen bei 60 und 92. Die Geschlechtsverteilung zeigte ein deutliches Überwiegen der Frauen mit 82,3 % (130 zu 28).

"Rheumatische Gelenkbeschwerden" erschienen in 79 der Anamnesen (50 %), Kniebeschwerden in 76 (48,1 %). Dabei notierten wir in 21 Fällen nur rechts, in 8 Fällen nur links und in 47 Fällen doppelseitige Beschwerden. Bei letzteren lassen sich noch 20 Untersuchte mit beiderseits gleich starken, 14 mit rechts und 13 mit links überwiegender Symptomatik unterscheiden.

Umgerechnet auf das Einzelgelenk haben also 123 Knie eine anamnestiche Belastung (38,9 %), bei 102 (32,3 %) Knien fallen die Beschwerden in die aktuelle Anamnese (14 Tage vor Untersuchungstermin). Nur in 13 Fällen erinnerten sich die Befragten an eine traumatische Schädigung des Gelenkes.

Bei der Spezifizierung des Beschwerdebildes bleibt allein die Schmerzangabe häufig genug, um mitgeteilt zu werden (s. Tab. I).

Schmerzen, wann ?		Schmerz, wo ?	
Belastungsschmerz	50	tief im Gelenk	63
initialer Bewegungsschmerz	41	diffus	38
Dauerschmerz	27	tibial	8
Ruhschmerz	19	fibular	6
S. bei Wetterumschlag	18	andere Lokalisation	14

Tab. I: Lokalisation und Auftreten von Schmerzen in Anamnese (mehrere Angaben möglich).

Interessant ist noch, daß in 52 Fällen der Schmerz als heftig, in 57 als leicht bis mäßig bezeichnet wurde.

Zur Charakterisierung unserer Gruppe erscheint ein weiteres Detail mitteilenswert (s. Tab. II). Die selbst beurteilte eigene Leistungsfähigkeit ist ein wichtiger Parameter für Aktivität und Lebenswillen des Einzelnen, nach den Ergebnissen sind diese Faktoren für das Alter des Probanden wohl überdurchschnittlich vorhanden.

0-10 min.	10-30 min.	30-60 min.	1-2 Std.	Über 2 Std.
8	17	50	64	19

Tab. II: subjektiv beurteilte Gehdauer (ohne Beschwerden zu absolvieren).

4.1.2 Ergebnisse der klinischen Untersuchung. An erster Stelle der Daten aus der klinischen Untersuchung fanden sich die Abweichungen der Beinachsen. Den Angaben in Tabelle III soll noch angefügt werden, daß wir in 37 Fällen (11,7 %) ein leicht ausgeprägtes Crus varum fanden, ein mäßiges in 25 (7,9 %) und ein deutliches in 2 (0,6 %) der Fälle. Ein Genu recurvatum zeigte sich angedeutet in 93 (29,4 %) und mäßig ausgeprägt in 12 (3,8 %) Fällen.

	Fallzahl	%
deutlich ausgeprägtes Genu valgum	5	1,6
mäßig ausgeprägtes Genu valgum	41	13,0
leicht ausgeprägtes Genu valgum	113	35,0
weder Genu valgum noch varum	102	32,0
leicht ausgeprägtes Genu varum	34	10,8
mäßig ausgeprägtes Genu varum	16	5,1
deutlich ausgeprägtes Genu varum	5	1,6

Tab. III: Verbreitung von Genu valgum und varum in unserer Gruppe

Veränderungen in der Gesamtstatik des Beines zeigten sich ebenso häufig, so ein Beckenschiefstand in 46 (14,6 %), eine Hüftkontraktur in 17 (5,4 %), ein Funktionsschmerz im Hüftgelenk in 31 (9,8 %) der Fälle.

Die Funktionstestung der Hüftgelenke erbrachte folgendes Bild: Bewegungseinschränkung bei Rotation in 58 (18,4 %), bei Abduktion in 54 (17,1 %) und bei Beugung beziehungsweise Streckung in 21 (6,6 %) der Fälle. Bei den Sprunggelenken fand sich in 25 (6,6 %) Fällen eine Bewegungseinschränkung beziehungsweise eine Spitzfußbildung.

Zur Beleuchtung der venösen Abflußverhältnisse verweisen wir auf untenstehende Tabelle (IV), die arterielle Durchblutung zeigte palpatorisch folgendes Bild: Arteria tibialis posterior in 22 (7,0 %) der Fälle nicht tastbar, Arteria dorsalis pedis in 19 (6 %), Arteria poplitea in 8 (2,5 %) Fällen nicht tastbar. Auskultatorisch hörten wir in 21 (6,6 %) der Fälle ein Stenosegeräusch über der Arteria femoralis in der Leistenbeuge.

Venöse Gefäße untere Extremitäten	Fallzahl	%
keine Varicen	60	19
vereinzelt Knötchen	123	38,9
ausgeprägte Varicen Unterschenkel	85	26,9
ausgeprägte Varicen Ober- und Unterschenkel mit Pigmentierung	48	15,2

Tab. IV: Varicenbildung

Vom inspektorischen Eindruck her schien uns das Kniegelenk in 71 (22,4 %) Fällen generalisiert geschwollen beziehungsweise in seinen Konturen verstrichen. Lokalisierte Schwellungen oder tumoröse Auftreibungen kamen nur in unerheblichen Fallzahlen vor.

Ein Patellatanz ergab sich in 5 oder 1,6 % der Fälle. Der anamnestischen Schmerzangabe (Tab. I) stellen wir die Schmerzáußerung bei der Untersuchung gegenüber (Tab. V). Fehlfunktionen zählten wir in 7 Fällen (leichtes Wackelknie) oder 1 Fall (Genu laxum), ein vorderes Schubladenphänomen in 16 (5,1 %) der Fälle.

Schmerzáußerung bei der Untersuchung am Kniegelenk	Fallzahl	%
Druckschmerz tibialer Gelenkspalt	46	14,6
Druckschmerz Seitenbandansatz tibial	7	2,2
Endphasiger Bewegungsschmerz	23	7,3
Überstreckschmerz	10	3,2
Schmerz bei Adduktion am tibialen Gelenkspalt	8	2,5
Schmerz bei Abduktion am tibialen Gelenkspalt	6	1,9
Druckschmerz tib. Patellarand	6	1,9
andere Lokalisationen	20	6

Tab. V: Schmerzlokalisation bei Untersuchung

Die passive Beweglichkeit im Kniegelenk zeigte folgendes Bild: Beugung in 13 (4,1 %) Fällen eingeschränkt (bei einem Grenzwert von 70°), Streckung aber in 15 (4,8 %) Fällen (Grenzwert 170°). Die passive Rotationsbeweglichkeit erschien bei 40 (12,7 %) Gelenken deutlich vermindert, während die Verschieblichkeit der Patella aus ihrem Gleitlager bei 54 (17,1 %) der Knie vermindert, bei 50 (15,8 %) ganz unmöglich war.

4.1.3 Die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung. Ohne damit auf eine diagnostische Bedeutung hinweisen zu wollen, teilen wir unsere Röntgenbefunde etwa in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit mit.

4.1.3.1 Die Gelenkkante im Röntgenbild. Die röntgenologischen Veränderungen der Gelenkkontur an der Kante sind nicht nur ein besonders hervorstechendes Röntgensymptom, sie waren in unserer Untersuchungsgruppe auch sehr häufig (s. Anlage Tab. XXII, XXIII). Bei der Betrachtung der ap-Aufnahme fällt auf, daß die Gelenkkanten der Tibia seltener dem Idealbild entsprechen als am Femur, ein Befund, der aber auch projektionstechnisch und rein organisch zu sehen ist. Da die Femurcondylen normalerweise schon erheblich schwungvoller gerundet sind als die Tibiakanten, kann sich dies auf unsere Beurteilung ausgewirkt haben.

Interessant ist noch, daß die Osteophytenbildung eindeutig die Tibiakanten bevorzugt. Aber auch die mediale Gelenkkante zeigt bei Tibia und Femur einen häufigeren Befall als die laterale. Betrachtet man nur die großen und grotesken Osteophyten, so finden sich diese wiederum gehäuft am Femur.

Die seitliche Aufnahme zeigte Osteophytose an Femur und Tibia in etwa gleicher Häufigkeit, dabei schien die dorsale Gelenkkante jeweils etwas öfter befallen.

Weitaus am häufigsten traten in unserer Gruppe aber Osteophyten der Patella auf, so am cranialen Pol in 47,8 % und am caudalen Pol in 29,1 % der Fälle.

Die Tangentialaufnahme der Patella zeigte in 34,5 % eine Osteophytose der fibularen Facette, in nur 9,5 % eine solche der tibialen Facette.

Neben der -hypertrophen- osteophytischen Wucherung am Gelenkkantenübergang fand sich an der gleichen Stelle ebenfalls sehr häufig eine -dystrophe- cystische Strukturverarmung des Knochens (s. Tab. VI). Beide Phänomene traten auch gleichzeitig auf.

	Fallzahl	%
ap-Bild		
Condylus tibialis tibiae	94	29,7
Condylus fibularis tibiae	72	22,8
Condylus tibialis femoris	48	15,2
Condylus fibularis femoris	18	5,7
Seitbild der Patella		
cranialer Pol	151	47,8
caudaler Pol	32	10,1

Tab. VI: Cyst. Strukturverarmung im Gelenkwinkel

4.1.3.2 Die Gelenkfläche im Röntgenbild. Natürlich erlaubt das Röntgenbild nur eine indirekte Beurteilung der Gelenkflächen, die ja von der röntgenologisch nicht faßbaren Knorpelschicht gebildet werden. Im folgenden betrachten wir also nur die Auswirkungen der gestörten Knorpelfunktion auf die tragende knöcherne Struktur. An der röntgenologischen Kontur können wir mehr zackig unregelmäßige (im folgenden als Schliffspuren bezeichnet), mehr wellenförmige und mehr schüsselförmige Unebenheiten unterscheiden.

Weiter sieht man des öfteren im ap-Bild eine Abschrägung der Gelenkfläche des Tibiacondylus mit Abbau der Knochenmasse. Augenfällig sind sklerotische Umbauvorgänge des Knochens im subchondralen Bereich. Wir haben diese Phänomene in Tabelle VII zusammengefaßt.

	Cond. tib.tib.	Cond. tib.fem.	Cond. fib.tib.	Cond. fib.fem.
Schliffspuren	4 (1,2 %)	7 (2,2 %)	2 (0,6 %)	4 (1,3 %)
wellige Begrenzung	20 (6,3 %)	91 (28,8%)	12 (3,7 %)	47 (14,9 %)
schüsself.Deform.	1 (0,3 %)	--	5 (1,5 %)	--
Abschrägung	3 (0,9 %)	--	--	--
subch.Sklerose	170 (53,7%)	16 (5 %)	56 (17,6%)	5 (1,6 %)

Tab. VII: Phänomene der Gelenkkontur im ap-Bild

Bei der Beurteilung der Patellatangential-Aufnahme zeigte sich an der fibularen Facette 38 mal, an der tibialen 53 mal eine Veränderung der Gelenkfläche im Sinne einer Schliffspurenbildung, 20 Bilder waren dabei jeweils nicht zu beurteilen. Die Patellagelenkfläche in der seitlichen Aufnahme zeigt in 95 Fällen (30,1 %) unregelmäßige Form (34 Aufnahmen = 10,8 % nicht beurteilbar).

4.1.3.3 Der Gelenkspalt im Röntgenbild. Die Beurteilung des Gelenkspaltes bei unseren Aufnahmen erwies sich als schwierig. Da wir wußten, daß unsere routinemäßig angefertigten Bilder nicht jedesmal die exakt gleiche Projektion reproduzierten, verboten sich Messungen der Gelenkspaltbreite von vorneherein.

Deshalb kann vor allem der Befund "Gelenkspaltverschmälerung" ebenso häufig projektionsbedingt entstanden sein wie etwa durch Verlust des Gelenkknorpels. Trotzdem beurteilten wir aber unsere Röntgenbilder rein nach dem optischen Eindruck, in der Hoffnung, daß bei der Fülle unserer Befunde ein falsch positives Ergebnis leicht zu eliminieren sein würde. Die Beurteilung der Gelenkspaltbreite ist in Tabelle VIII wiedergegeben.

Verschmälerung		Aufhebung		
des Gelenkspaltes				
	randständig	gesamt	punktförmig	gesamt
ap-Bild				
tib.Gelenkspalt	72 (22,8 %)	91 (28,8 %)	2 (0,6 %)	6 (1,9 %)
ap-Bild				
fib.Gelenkspalt	9 (2,8 %)	27 (8,5 %)	1 (0,3 %)	2 (0,6 %)
Seitbild				
retropat. Spalt	---	174 (55,1 %)	---	12 (3,8 %)
Tangentialauf- nahme der Patella				
tib.Spalt	16 (5,1 %)	19 (6,0 %)	3 (0,9 %)	2 (0,6 %)
fib.Spalt	101 (32,0 %)	44 (13,9 %)	6 (1,9 %)	6 (1,9 %)

Tab. VIII: Gelenkspaltverhältnisse in den 3 Projektionsebenen (n=316); im Seitbild 35 (11,1 %), beim Tangentialbild 20 (6,3 %) der Aufnahmen nicht beurteilbar.

4.1.3.4 Die Gelenkkörper im Röntgenbild. Die Patella zeigt von allen Gelenkkörpern des Knies wohl die meisten und augenfälligsten Varianten.

Wir haben unser Untersuchungsgut nach WIBERG (1941) klassifiziert und bezeichnen im folgenden die Formen WIBERG I (tibiale und fibuläre Gelenkfacette in der Tangentialaufnahme etwa gleich groß), WIBERG II (fibuläre Facette größer, aber beide Facetten mit konkaver Gelenkkontur), WIBERG III (fibuläre Facette größer, tibiale konvex geformt) und WIBERG II/III (fibuläre Facette größer, tibiale in etwa gerade). Außerdem fanden sich noch Knie-scheiben vom Typ JÄGERHUT (tibiale Gelenkfacette praktisch nicht vorhanden) und deformierte Patellae, die sich nicht in dieses Schema einordnen ließen. Patellaformen und Untersuchungsergebnisse haben wir in Abbildung 6 zusammengefaßt.

Vorkommen		Patellaform in der Tangentialaufnahme	
Wiberg I	5 (1,6 %)	tib. Facette	fib. Facette
Wiberg II	160 (50,6%)		
Wiberg III	53 (16,8%)		
Wiberg II/III	64 (20,3%)		
Jägerhutpatella	4 (1,3 %)		
deformierte Patellae	10 (3,1 %)		
Röntgenbilder nicht beurteilbar	20 (6,2 %)		

Abb. 6: Patellaformen nach Wiberg und Vorkommen in unserer Gruppe

Die Veränderungen der Tubercula intercondylica haben wir in Tab. XXIV (s. Anlage) zusammengestellt. Eine dystrophe Strukturverarmung des Intercondylenmassivs fanden wir in 20 (6,3 %), ein Tuberculum tertium in 18 (5,7 %) der Fälle.

Die Knochenstruktur der Gelenkkörper schien häufig osteoporotisch verändert. Wir fanden in 51 (16,1 %) Aufnahmen streifig-strähnige Osteoporose, in 15 (4,7 %) fleckige und in 87 (27,5 %) diffuse Osteoporose. Ein isolierter dystropher Umbau der Patellastruktur ließ sich in 29 (9,2 %) der Fälle diagnostizieren.

4.1.3.5 Nebenbefunde. Besonders häufig erhobene Nebenbefunde teilen wir im Anhang (Tab. XXV) mit. Sie dienten uns vor allem für Vergleiche mit anderen untersuchten Kollektiven (s. 5.2).

4.2 Korrelation von Einzelbefunden.

45 Variable verwendeten wir in diesem Arbeitsgang. Davon waren 12 klinische Einzelbefunde, wie relatives Gewicht, Beschwerdeanamnese des Knies, Funktionseinschränkung und -schmerz des Gelenkes, sowie gewichtige Lokalbefunde (s. Anlage Tab. XXVI). Die 33 röntgenologischen Variablen wählten wir nach der Häufigkeit ihres Vorkommens aus.

Die Einzeldaten wurden nun systematisch auf eine gegenseitige Korrelation untersucht, das heißt, ein möglicher Zusammenhang linearer Art zwischen ihnen festgestellt. Sämtliche signifikanten Ergebnisse finden sich im Anhang (Tab. XXVI), durch ein Pluszeichen gekennzeichnet ($p < 1\%$).

In unserem Zusammenhang interessieren vor allem Korrelationen zwischen klinischen und röntgenologischen Variablen. Wir stellen deshalb im folgenden tabellenartig diejenigen Einzeldaten der Gruppe einander gegenüber, die einen linearen signifikanten Zusammenhang zeigten.

Beschwerdeanamnese

- Randwulstbildung am tibialen Tibiacondylus
- Veränderung der tibialen Tibiagelenkfläche
- Randwulstbildung am fibularen Femurcondylus
- Randwulstbildung an der fibularen Patellafacette
- Gelenkspaltverschmälerung des fibularen Patellofemoralgelenkes

Überstreckschmerz

- Randwulstbildung am tibialen Femurcondylus
- Gelenkspaltverschmälerung des fibularen Patellofemoralgelenkes

Druckschmerz am Seitenbandansatz tibial

- Osteoporose
- cystischer Strukturverarmung im Gelenkwinkel des tibialen Tibiacondylus

Endphasiger Bewegungsschmerz

- Ausziehung oder Auflagerungen beider Intercondylenhöcker
- Randwulstbildungen am tibialen und fibularen Tibiacondylus und am tibialen Femurcondylus
- Veränderungen der tibialen Tibiagelenkfläche
- Gelenkspaltaufhebung des tibialen Tibiofemoralgelenkes und -verschmälerung des fibularen Patellofemoralgelenkes.

Druckschmerz am tibialen Gelenkspalt

- Randwulstbildungen am tibialen und fibularen Tibia- sowie am fibularen Femurcondylus.

Druckschmerz am fibularen Gelenkspalt

- Entrundung des Gelenkkantenüberganges am tibialen Tibiacondylus (negative Beziehung, d.h., wenn x positiv wird, wird y gleich 0 oder umgekehrt).

Druckschmerz am tibialen Patellarand

- Veränderung der tibialen Tibiagelenkfläche
- Randwulstbildung an der tibialen Patellafacette.

Einschränkung der aktiven Rotationsbeweglichkeit

- Ausziehung beider Intercondylenhöcker
- Randwulstbildungen an beiden Tibia- und Femurcondylen im ap-Bild
- Veränderungen der fibularen Femurgelenkfläche
- Gelenkspaltaufhebung des tibialen und fibularen Tibiofemoralgelenkes.

Generalisierte Knieschwellung

- Randwulstbildungen am fibularen Tibia- und Femurcondylus
- Gelenkspaltverschmälerung des fibularen Patellofemoralgelenkes.

Relatives Gewicht

- Gelenkspaltverschmälerung des tibialen Tibiofemoralgelenkes.

4.3 Bildung von Kontingenztafeln mit Einzeldaten.

4.3.1 Theoretische Vorbemerkung.

Während die im vorigen Kapitel aufgezeigten Zusammenhänge nur für lineare Beziehungen gültige Aussagen machen können,

läßt sich mit Hilfe der Kontingenztafel, vor allem wenn sie graphisch umgesetzt wird, auch nicht lineares Verhalten von zwei Variablen aufzeigen. In unserem Fall handelt es sich ausschließlich um die Analyse von Häufigkeiten bei der gleichzeitigen Betrachtung zweier Variabler (15).

Der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung zur Berechnung dieser Verteilungen hat den Vorteil, daß gleichzeitig Ist- und Sollwert ausgedrückt werden können, selbstverständlich auch der χ^2 -wert zur Bestimmung der Signifikanz eines Ergebnisses. Dies bringt sehr anschauliche Tabellen, die noch dazu wenig fehlerhaft sein dürften.

4.3.2 Suche nach altersabhängigen Variablen. Zur Schaffung von genügend großen Unterklassen in der Altersverteilung bildeten wir jeweils 5-Jahresgruppen (siehe Abb. 4), allerdings schlugen wir wegen der kleinen Zahl die über 90-jährigen der Gruppe der 85-90-jährigen zu. Wir bildeten nun mit Hilfe dieser Altersklassenverteilung Kontingenztafeln mit anamnestischen, klinischen und röntgenologischen Daten. Dabei fand sich allerdings keine Tabelle mit einer signifikanten Abweichung von der Normverteilung (Grenzwert 1%). Wir beschränken uns daher auf eine graphische Wiedergabe einiger Zusammenhänge (Abb. 7).

4.3.3 Kontingenztafeln zwischen anamnestischen und röntgenologischen Daten. Bei der Bildung von Kontingenztafeln mit Hilfe der Variablen 67 (Beschwerdeanamnese des Knies)

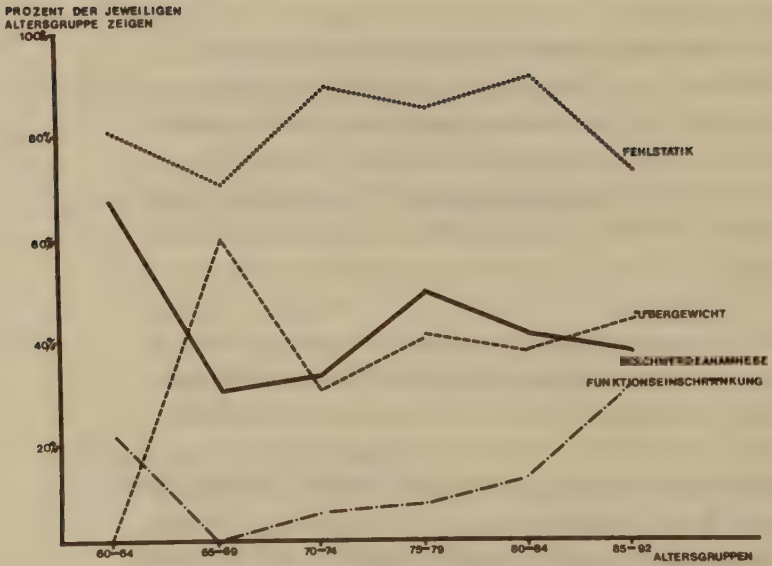


Abb. 7: Auftreten verschiedener Variabler in Abhängigkeit vom Lebensalter

ließen sich einige Zusammenhänge mit röntgenologischen Daten erkennen. Um das Ergebnis anschaulicher und statistisch sicherer zu machen, war es nötig, einige Untergruppen zusammenzufassen. So bildeten wir bei der Variablen 67 aus der Klasse 1 (= Beschwerdeanamnese, aktuell) und der Klasse 2 (= Beschwerdeanamnese, jetzt abgeheilt) eine einzige Unterklasse, da sonst Erwartungs- und Istwerte unter 5 zustande gekommen wären. Das gleiche Vorgehen wurde im weiteren noch öfter angewandt.

Die Kontingenztafel zwischen Beschwerdeanamnese und Veränderungen der Intercondylenhöcker zeigt untenstehende Tabelle IX, die Beziehung zu Osteophytenbildung findet sich in Tabelle X. In beiden Fällen fand sich ein deutlich signifikanter Zusammenhang, der sich mit anderen Daten nicht erbringen ließ.

	Tubercula intercondylica		
nie Kniebe- schwerden in Anamnese	normal	mit Auflagerung	deformiert
	107 (90,7)	69 (80,6)	12 (16,7)
Kniebeschwer- den in Anamnese	45 (61,3)	66 (54,4)	16 (11,2)

Tab. IX: Kontingenztafel zwischen Beschwerdeanamnese und Form der Intercondylenhöcker. In Klammern unter dem Ist-jeweils der Erwartungswert.
 $\chi^2 = 14,6$ (signifikant für p kleiner 1%).

Osteophytose				
keine	leicht	mäßig	grotesk	
124 (106,8)	28 (29,2)	28 (34)	8 (17,9)	keine Beschwerde- anamnese
55 (72,2)	21 (19,8)	29 (23)	22 (12,1)	Beschwerdeanamnese positiv

Tab.X: Kontingenztafel zwischen Beschwerdeanamnese und Osteophytenbildung am Gelenkkantenübergang.
Nähere Erläuterung siehe Tab. IX.
 $\chi^2 = 23,19$ (signifikant für p kleiner 1%).

4.3.4 Kontingenztafeln mit der Variablen relatives Gewicht.

Bei der Definition des relativen Gewichts eines Untersuchten hielten wir uns an die Formel: relatives Gewicht = Gewicht (kg) minus (Größe (cm) minus 100). Das Ergebnis teilten wir in 4 Unterklassen, wie Tabelle XI zu entnehmen ist.

Benennung	Definition	abs.Anzahl	%
deutliches Übergewicht	$G > +10$	56	18 %
leichtes Übergewicht	$+10 > G > 0$	138	43,7 %
Normalgewicht	$0 > G > (-10)$	94	30 %
Idealgewicht	$G < (-10)$	28	8,3 %

Tab. XI: Benennung der Gewichtsklassen und Verteilung in unserem Untersuchungsgut (Definition siehe Text).

Wir hatten diese Variable relatives Gewicht bereits in die Korrelationstafel eingehen lassen (siehe 4.2) und dabei wenig signifikante Beziehungen gefunden. Trotzdem ergab sich bei Bildung einer Kontingenztafel (Tab. XXVII) mit der Beschwerdeanamnese eine deutliche Beziehung. Abbildung 11 im Anhang zeigt, warum diese Beziehung in der Korrelationstabelle nicht signifikant erscheint.

Unter den zahlreichen Kontingenztafeln, die wir zwischen klinischen und röntgenologischen Daten erstellten, ergab sich eine deutliche Korrelation zwischen Gewicht und Verschmälerung des tibialen Gelenkspaltes im Röntgenbild (siehe Tab. XXVIII im Anhang). Dieses Ergebnis zeigt gleichzeitig die Schwierigkeiten auf, die bei der Interpretation solcher Befunde auftreten können und wurde deshalb aufgenommen.

Die Gegenüberstellung von relativem Gewicht und Abweichungen der Beinstatik, hier vor allem mit Genu varum und valgum, ergab die im Anhang einsehbaren Tabellen (Tab. XXIX und XXX). Aufschlußreicher erscheint dabei Abbildung 8, die die Abweichung vom erwarteten Anteil an Fehlstatik pro Gewichtsklasse zeigt. Die Werte errechnen sich aus der Summe der Differenzen zwischen Ist- und Erwartungswert für X- und O-Beine der jeweiligen Gewichtsklasse.

4.3.5 K o n t i n g e n z t a f e l n z w i s c h e n
R ö n t g e n b e f u n d e n . Besonders häufig gemeinsam vorkommende Röntgenbefunde sind etwa deshalb von Interesse, weil sie unter anderem auch die Richtigkeit der in der Einleitung angedeuteten Thesen zur Krankheitsentstehung grobmorphologisch unterstreichen können.



Abb. 8: Abweichungen der Ist- von den Erwartungswerten bei Fehlstatik für verschiedene Gewichtsklassen. Die O-Linie markiert die Normalverteilung. Die errechneten Werte resultieren aus den Differenzen von Ist- und Erwartungswerten für X- und O-Beine. Die Differenzen wurden addiert (s. Tab. XXIX und XXX auf S. XXIII im Anhang)

So fanden sich signifikante Beziehungen zwischen Osteophytenbildung und subchondraler Sklerosierung des fibularen Tibiacondylus (Tab. XXXI), sowie zwischen subchondraler Sklerosierung am medialen Tibia- und Femurcondylus und medialer Gelenkspaltverschmälerung (Tab. XXXII und XXXIII).

4.4 Versuch einer Zusammenfassung mehrerer Variabler unter einem Oberbegriff. Bei der Fülle unseres Datenmaterials war, wie schon beschrieben, eine Reduktion der Information möglich durch Weglassen von selten oder nicht vorkommenden Befunden. In diesem 2. Schritt versuchten wir nun, durch Zuordnung mehrerer Variabler zu einem gemeinsamen Oberbegriff eine weitere Kondensation. Natürlich hatten wir dabei auch den Schritt vom Symptom zur Diagnose im Auge, allerdings ist von vorneherein festzustellen, daß ohne pathologisch-histologische Absicherung und Überprüfung der Ergebnisse auf unserem Gebiet kein computergerechtes Modell der Diagnosefindung entwickelt werden kann.

4.4.1 Bildung eines Arthrosebegriffes aus klinischen und anamnestischen Daten. In Anlehnung an WAGENHÄUSER verwendeten wir 5 Gruppen von Variablen, die wir unten zusammengestellt haben.

1. Gruppe	Var.67=1 (aktuelle Beschwerdeanamnese)
2. Gruppe	Var.157=1 (endphasiger Bewegungsschmerz) Var.164=1 (Überstreckschmerz)
3. Gruppe	Var.147=1 (Druckschmerz tib. Seitenband) Var.148=1 (Druckschmerz fib. Seitenband) Var.149=1 (Druckschmerz tib. Gelenkspalt) Var.150=1 (Druckschmerz fib. Gelenkspalt) Var.155=1 (Druckschmerz tib. Patellarand)
4. Gruppe	Var.175=1,2,3 Var.176=1,2,3 (passive Beugung bzw. Streckung eingeschränkt)
5. Gruppe	Var.124=1,2,3 (generalisierte Knieschwellung)

Tab. XII: Aufstellung der Datengruppen zur Bildung eines klinischen Arthrosebegriffes

Wir ordneten nun unsere Untersuchungsgruppe unter den Gesichtspunkten der Einzelbefunde in folgender Weise:

alle Personen, bei denen sich in 2 oder mehr der oben angeführten Gruppen ein verlangter Befund fand, ordneten wir der Bezeichnung "Gonarthrose klinisch" zu. Wir unterteilten diese Klasse noch in den Begriff "stumme Gonarthrose" (in 2 Gruppen positive Ergebnisse mit Ausnahme von 2 und 3) und "aktivierte Arthrose" (gleiche Voraussetzung, allerdings positives Ergebnis in 2 oder 3). Alle Personen mit positivem Befund in nur einer Gruppe ordneten wir unter der Bezeichnung "Gonarthroseverdacht" ein, alle ohne eine zutreffende Variable im positiven Bereich naturgemäß unter die Bezeichnung "klinisch arthrosefrei".

Für die 316 Kniegelenke unseres Untersuchungsgutes ergab sich für die so erhaltenen Klassen folgende Häufigkeitsverteilung: klinisch ohne Arthrose 159 (50,3 %), klinisch Arthroseverdacht 72 (22,7 %), klinisch stumme Arthrose 21 (6,7 %), klinisch aktivierte Arthrose 64 (20,3 %).

4.4.2 Bildung eines Arthrosebegriffes aus Röntgendaten. In ähnlicher Weise wie bei der Findung des klinischen Arthrosebegriffes gingen wir auch bei der röntgenologischen Zuordnung vor.

Wir legten 5 Datengruppen fest, indem wir einen Vorschlag von JONASCH erweiterten (Tab. XIII). Ergab sich innerhalb einer Gruppe für eine Variable der geforderte Befund, ordneten wir dieses Gelenk als "röntgenologisch arthroseverdächtig" ein. Fanden sich in 2 Gruppen mindest je eine Variable mit dem geforderten Befund, bezeichneten wir das Gelenk als "röntgenologisch leicht arthrotisch", bei positiven Variablen in 3 Gruppen oder bei der Diagnose einer Gelenkspaltaufhebung ordneten wir dieses Gelenk als "röntgenologisch schwer arthrotisch" ein. Naturgemäß erhielt das Gelenk die Bezeichnung "arthrosefrei", wenn keine der Variablen in Tabelle XIII den geforderten Befund erbrachte.

1. Gruppe Randwulstbildungen am Gelenkkantenübergang	Var.199=2,3,4 (Cond.tibialis femoris) Var.200=2,3,4 (Cond.fibul.femoris) Var.201=2,3,4 (Cond.tibialis tibiae) Var.202=2,3,4 (Cond.fibul.tibiae) Var.260=1(tibiale Patellafacette) Var.261=1(fibulare Patellafacette)
2. Gruppe cystische Strukturverarmung im Gelenkwinkel	Var.205=2 (Cond.tibialis femoris) Var.206=2 (Cond.fibularis femoris) Var.207=2 (Cond.tibialis tibiae) Var.208=2 (Cond.fibularis tibiae) Var.236=2,3 (oberer Patellapol) Var.237=2,3 (unterer Patellapol)

3. Gruppe subchondrale Knochensklerosierung und Veränderung der Gelenkfläche im Röntgenbild	Var.248=0 (Cond.tibialis femoris) Var.249=0 (Cond.fibul.femoris) Var.250=0 (Cond.tibialis tibiae) Var.251=0 (Cond.fibularis tibiae) Var.238=1 (dystr.Umbau der Patella)
4. Gruppe Gelenkspaltverschmälerung	Var.244=0 (med.Tibiofemoralgelenk) Var.245=0 (lat.Tibiofemoralgelenk) Var.256=1,2 (tib.Patellafacette) Var.257=1,2 (fib.Patellafacette)
5. Gruppe Gelenkspaltaufhebung	Var.246=0 (med.Tibiofemoralgelenk) Var.247=0 (lat. Tibiofemoralgelenk) Var.256=3,4 (tib.Patellafacette) Var.257=3,4 (fib.Patellafacette)

Tab. XIII: Aufstellung der Datengruppen, die uns zur Einordnung unserer Röntgenbilder dienen

Bei der Zuordnung der Teilgelenke fand sich jeweils folgende Verteilung: das mediale Tibiofemoralgelenk zeigte in 70 Fällen keine röntgenologischen Veränderungen, in 108 Fällen fand sich ein arthroseverdächtiger Befund, in 93 ein leichter, in 45 ein deutlich arthroseverdächtiger Befund. Für das laterale Tibiofemoralgelenk ergab sich in obiger Reihenfolge die

Verteilung 83, 119, 84, 30, für das Femoropatellargelenk 29, 122, 95, 61 (Summe = 316, da 9 Röntgenbilder nicht zu beurteilen waren). In Abbildung 9 ist nach einer Idee von AHLBÄCK das gemeinsame oder isolierte Auftreten der Teilgelenksarthrosen dargestellt. Berücksichtigt wurden bei dieser Aufstellung die Befundklassen mit leichten und deutlichen Veränderungen.

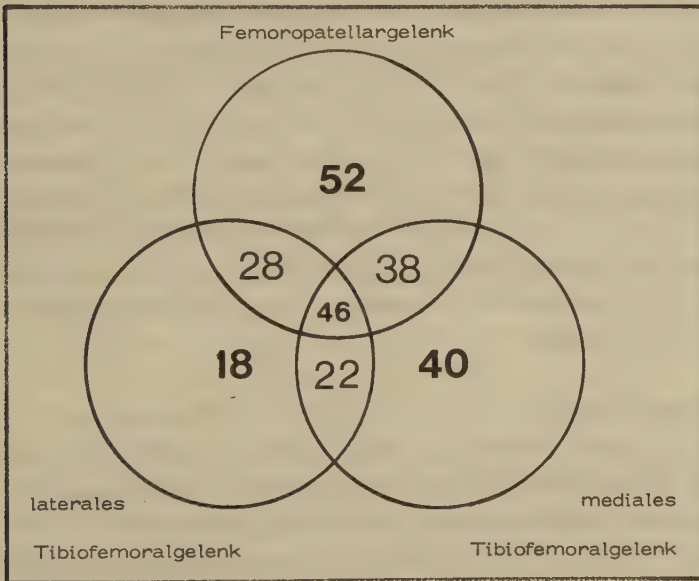


Abb. 9: Darstellung des gemeinsamen bzw. isolierten Auftretens einzelner Arthroselokalisationen (nach AHLBÄCK)

Zur Klassifizierung des Gesamtgelenkes benutzten wir die Einordnung der Teilgelenke. Das Gesamtgelenk erhielt dabei die Rangordnung desjenigen Teilgelenkes, das die stärksten Veränderungen zeigte.

Dabei wurden jene 9 Gelenke, deren Patellatangentiaufnahmen nicht beurteilbar waren, allein nach dem Zustand des Tibiofemoralgelenkes eingeordnet. Eine Zusammenstellung des Ergebnisses sowie der Verhältnisse an den Teilgelenken findet sich in Tab. XIV.

Röntgenologischer Arthrosegrad				
	med. Tibiofemoralgelenk	lat.	Femoropatellargelenk	Gesamtgelenk
keine Arthrose	70	83	29	4 (1,2 %)
Arthroseverdacht	108	119	122	74 (23,5%)
leichte Arthrose	93	84	95	132(41,5%)
deutliche Arthrose	45	30	61	104(32,8%)

Tab. XIV: Ordnung unserer Untersuchungsgruppe nach den Kriterien der im Text beschriebenen röntgenologischen Veränderungen

4.5 Bildung von Kontingenztafeln mit den neu gewonnenen Begriffen.
Wie in Abschnitt 4.3.1 geschildert, setzten wir unsere neu gebildeten Begriffe in Kontingenztafeln gegeneinander und gegen Einzeldaten. Das Ergebniss sollte uns zeigen, inwieweit diese quasi ex iuvantibus gebildeten Definitionen Aussagekraft besitzen. Einzeldaten, die wegzulassen oder in die Definition einzubeziehen sind, sollten auf diese Weise hervortreten.

4.5.1 Kontingenztafeln mit den neuen Oberbegriffen und Gewichtsklassen. Die Gegenüberstellung der als gonarthrosogen angesehenen Noxe Übergewicht (siehe Einleitung) mit unseren Definitionen schien uns von besonderem Interesse. Es ergab sich im Falle der "klinischen Arthrose" eine deutlich signifikante, jedoch nicht lineare Beziehung (siehe Anhang Tab. XXXIV). Dabei zeigte sich, daß die aktivierte und auch die stumme bzw. vermutete Arthrose unserer Definition wesentlich häufiger gerade bei den leicht übergewichtigen Personen auftritt, als es einer Normalverteilung entspräche. Zwischen "röntgenologischer Arthrose" und Gewichtsverteilung ließ sich eine Beziehung nicht herstellen (siehe Anhang Tab. XXXV).

4.5.2 Kontingenztafeln mit Genu varum bzw. valgum und medialer bzw. lateraler Arthrose des Tibiofemoralgelenkes. Fehlerhafte Beinstatik wird häufig als Ursache einer Kniearthrose angeschuldigt. Unsere im Anhang (Tab. XXXVI - XXXIX) gezeigten Tafeln erbrachten dabei den erwarteten Zusammenhang nicht. Die einzige signifikante Beziehung fand sich widersprüchlicherweise zwischen medialer Arthrose und X-Bein. Die graphische Darstellung in Abbildung 10 soll dies verdeutlichen.

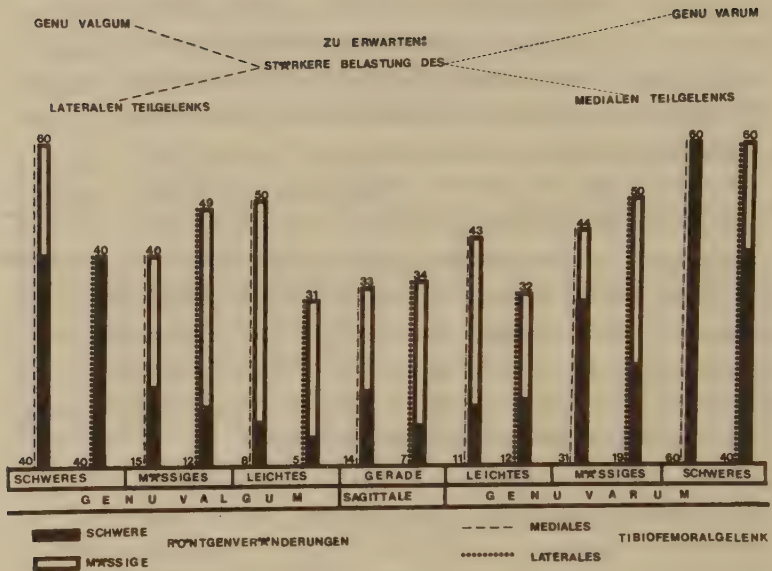


Abb. 10: Graphische Darstellung des Vorkommens von arthrotischen Röntgenzeichen am medialen und lateralen Femorotibialgelenk bei X- und O-Bein. Das absolute Vorkommen der jeweiligen statischen Abweichung ist gleich 100 % gesetzt. Die gesamte Säule und die Zahl an der Spitze zeigen den prozentualen Anteil an schweren und mäßigen Röntgenveränderungen, während der rein schwarze Teil und die Zahl an der Basis den prozentualen Anteil nur der schweren Röntgenveränderungen anzeigt

4.5.3 "Klinische Arthrose" in Kontingenz mit röntgenologischen Einzeldaten. Unter den zahlreichen röntgenologischen Einzeldaten, die wir mit unserem Oberbegriff "klinische Arthrose" in Kontingenztafeln verglichen, zeigten 2 eine deutliche und signifikante Beziehung.

So fanden sich bei Kniegelenken, die in der klinischen Untersuchung unter die Kategorie stumme oder aktivierte Arthrose gefallen waren, deutlich häufiger als in der Normalverteilung Veränderungen an den Tuberkula intercondylica wie Ausziehungen, Auflagerungen oder Deformation (Tab. XL in der Anlage).

Randwulstbildungen am Gelenkkantenübergang waren signifikant häufiger bei stummer oder aktivierter Arthrose (Tab. XV) als eine Normalverteilung erwarten ließe.

"klinische Arthrose"	Randwulstbildung			
	keine	geringe	deutliche	groteske
nein	110 (90,6)	23 (24,7)	22 (28,7)	4 (15,1)
Verdacht	44 (41)	7 (11,2)	15 (13)	6 (6,8)
stumme und aktivierte Arthrose	26 (38,5)	19 (13,2)	20 (15,3)	20 (8,1)

Tab. XV: Kontingenztafel zwischen "klinischer Arthrose" und Randwulstbildung (in Klammer der Erwartungswert)
 $\chi^2 = 41,72$ (signifikant für p kleiner 1 %)

4.5.4 Kontingenztafel zwischen den neugeschaffenen Definitionen für "klinische" und "röntgenologische" Arthrose. Die Gegenüberstellung unserer gewissermaßen aus dem Vorurteil gewonnenen Definitionen für die Einordnung anamnestischer, klinischer und röntgenologischer Variabler in die Oberbegriffe Gonarthrose, "klinisch" und "röntgenologisch", sollte deren Wert für die Bezeichnung ein und desselben Krankheitsbildes prüfen.

Bei diesen Gegenüberstellungen fand sich beim Bilden der Kontingenztafel zwischen "röntgenologischer Arthrose des Femoropatellargelenkes" und "klinischer Arthrosebegriff" ein signifikanter Zusammenhang. Wie in Tabelle XVI zu sehen, ergibt sich diese Abweichung von der Normalverteilung fast ausschließlich daraus, daß die grotesken Arthroseformen im Röntgenbild gehäuft ein klinisches Bild produzieren.

"klin.Arthrose"	Röntgenarthrose des Femoropatellargelenkes			
	keine	Verdacht	deutlich	ausgeprägt
keine	23 (14,6)	62 (61,6)	52 (48)	18 (30,8)
Verdacht	3 (6,5)	22 (27,4)	26 (21,4)	18 (13,7)
stumm oder aktiviert	3 (7,9)	38 (32,9)	17 (25,7)	25 (16,5)

Tab. XVI: Kontingenztafel mit den von uns definierten Begriffen für retropatellare und klinische Arthrose, Erwartungswerte jeweils in Klammern.
 $\chi^2 = 26,92$ (signifikant für p kleiner 1%)

Auch zwischen der "röntgenologischen Arthrose" des lateralen Tibiofemoralgelenkes und der "klinischen Arthrose" zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang (siehe Tab. XVII).

"klinische Arthrose"	"Röntgenarthrose des lateralen Tibiofemoralgelenkes"			
	keine	Verdacht	deutlich	ausgeprägt
keine	55 (41,8)	63 (59,9)	33 (42,3)	8 (15,1)
Verdacht	15 (18,9)	28 (27,1)	21 (19,1)	8 (6,8)
stumme und aktive Arthrose	13 (22,3)	28 (32)	30 (22,6)	14 (8,1)

Tab. XVII: Kontingenztafel mit klinischem und röntgenologischem Arthrosebegriff. In Klammern Erwartungswerte.
 $\chi^2 = 22,04$ (signifikant für p kleiner 1%)

Eine wesentlich weniger signifikante Beziehung ließ sich zwischen den von uns zusammengefaßten "röntgenologischen Arthrosezeichen des Gesamtgelenkes" und der "klinischen Arthrose" herstellen (siehe Anlage Tab. XLI).

Erstaunlicherweise fand sich zwischen den Röntgenzeichen der Arthrose des medialen Tibiofemoralgelenkes und unserer klinischen Arthrosedefinition kein von der Normalverteilung signifikant abweichendes Ergebnis (Anlage Tab. XLII).

4.5.5 Kontingenztafeln mit den "Röntgenarthrosedefinitionen" und der Beschwerdeanamnese

Zur Kontrolle unseres klinisch definierten Arthrosebegriffes setzten wir die Röntgenarthrosedefinitionen nochmals in Kontingenztafeln, diesmal aber nur gegen die Beschwerdeanamnese (Variable 67). Dabei fanden sich signifikant von der Normalverteilung (p kleiner 1%) abweichende Ergebnisse für die Röntgendefinition des lateralen Tibiofemoralgelenkes und des Gesamtgelenkes, während sich für die anderen Teilgelenke zwar auch eine Beziehung, wenn auch von niedrigerer Signifikanz (p kleiner 5%) zeigte (Tab. XLIII - XLVI in Anlage).

4.6 Arthrose und Risikofaktoren

Zum Abschluß unserer Auswertungen versuchten wir die Bedeutung der in der Literatur häufiger genannten Risikofaktoren für Gonarthrose zu ergründen. Wir gingen dabei so vor, daß wir jedem Risikofaktor eine bestimmte Wichtung gaben, die wir schließlich summierten. Die jeweils zustandegekommenen Endsummen verwandten wir als Maß für das Risiko, welchem das Knie ausgesetzt war. Wir teilten dieses Ergebnis in Gruppen steigender Gefährdung ein und setzten es in Kontingenztafeln gegen unseren "klinischen" und "röntgenologischen" Arthrosebegriff. Die von uns verwandten Risikofaktoren, die jeweilige Wichtung und das Ergebnis der Kontingenztafeln findet sich im Anhang (Tab. XLVII - XLIX). Eine signifikante Beziehung ließ sich dabei nicht finden.

5.0 Diskussion der Untersuchungsergebnisse.

5.1 Erörterung der anamnestischen und klinischen Daten. Die von verschiedenen Autoren beschriebene Häufung von Kniebeschwerden und auf Arthrose hinweisenden Symptome (siehe Einleitung) findet sich auch in unserem Untersuchungsgut. Auffallend ist nur, daß die klinische Untersuchung, im Gegensatz etwa zu WAGENHÄUSER, Gonarthrosen nicht in wesentlich mehr Fällen objektivieren konnte, als es aus dem subjektiven Beschwerdebild zu erwarten gewesen wäre. Natürlich muß berücksichtigt werden, daß wir in diesem Abschnitt zunächst nur Einzelsymptome behandeln, während WAGENHÄUSER von vorneherein nur die aus der klinischen Untersuchung ohne Röntgenergebnis hervorgegangene Diagnose registrierte. Außerdem muß darauf hingewiesen werden, daß WAGENHÄUSER auch deshalb zu höheren Prozentzahlen kommt, weil er in der Regel vom Patienten ausgeht, während bei unserer Methode und Zielsetzung zunächst das Einzelknie betrachtet wird.

So klagten 48,1 % der Untersuchten Kniebeschwerden (zum Vergleich bei LAWRENCE 46,0 %), die aber des öfteren einseitig waren, so daß das Einzelknie nur in 32,3 % anamnestisch negativ auffiel. Die häufigsten Arthrosesymptome bei der Untersuchung kamen seltener vor (22,4 % Knieschwellung oder verstrichene Gelenkkonturen; 14,6 % Druckschmerz am tibialen Gelenkspalt; 12,7 % Einschränkung passiver Rotationsbeweglichkeit).

Auch beim Versuch der Zusammenfassung unserer Einzelsymptome unter dem Begriff "klinische Arthrose" erreichten

wir - auf das einzelne Gelenk bezogen - nicht annähernd die Prozentzahlen WAGENHÄUSERS. Diese Differenz ist wahrscheinlich aus den soziologischen Unterschieden beider Untersuchungsgruppen erklärbar; einerseits ein ländlicher Bevölkerungsquerschnitt, vorwiegend bis ins hohe Alter hart körperlich arbeitend, vermutlich relativ indolent; andererseits ein Kollektiv wohl situierter Stiftsbewohner, wenig körperliche Belastung in der Anamnese, sehr gesundheitsbewußt.

Einige der ausgezählten Variablen können diese Vermutung wohl stützen. Die unterdurchschnittliche körperliche Belastung wird etwa hervorgehoben durch die geringe Zahl erinnerter Knie traumen (13), das Gesundheitsbewußtsein aus der subjektiv beurteilten Gehdauer (Tab. II), die in etwa dem täglich absolvierten Spaziergang entspricht.

Die auffallende Häufung fehlerhafter Beinstatik (z.B. Tab. III) in unserer Untersuchungsgruppe erscheint weniger dramatisch, wenn man nur das leichte X-Bein nicht mit berücksichtigt, das sicher in vielen Fällen dem "physiologischen X-Bein" (VOSS-HERRLINGER) entspricht. Da unser Beurteilungsmaßstab vom Aspekt ausging ohne besondere Meßmethoden zu berücksichtigen, dazu noch ein Großteil der Untersuchten Frauen waren, ist es wahrscheinlich richtiger ein pathologisches X-Bein erst mit dem mäßig ausgeprägten anzunehmen. Vergleicht man das so bereinigte Ergebnis mit anderen Untersuchern (46,6), findet man keine auffallenden Abweichungen mehr. Die pathologischen Befunde der Nachbargelenke werden hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt, in der EDV-Aufbereitung der Daten konnten wir sie wegen zu geringer absoluter Zahlen nur einmal summarisch verwenden, ohne aber eine signifikante Beziehung finden zu können.

Die arteriellen Durchblutungsverhältnisse, wie sie mit unseren einfachen Untersuchungen zu erheben waren, scheinen bei der großen weiblichen Probandenquote glaubhaft. Im Gegensatz zu den venösen Abflußverhältnissen haben wir diese Ergebnisse im weiteren Auswertungsgang aber nicht mehr berücksichtigen können. Die Varicosis, des öfteren in direktem Zusammenhang mit Gonarthrosen gesehen (47, 51), haben wir in unsere Liste der Risikofaktoren aufgenommen (Tab. XLVII), auf die wir später noch eingehen werden.

Das Vorkommen einer generalisierten Knieschwellung bzw. von verstrichenen Gelenkkonturen in 22,4 % der Fälle bleibt im Rahmen der Häufigkeit der anderen auf Arthrose hinweisenden Symptome. Die Variablen, die Patellatanzen, Wackelknie und vorderes Schubladenphänomen bezeichnen, waren trotz ihrer auf die Diagnose hinführenden Bedeutung zu selten, um im weiteren Verlauf für eine EDV-Auswertung brauchbar zu sein. Dagegen verwandten wir die Einschränkung der passiven Beugung und Streckung zur Definition unseres "klinischen Arthrosebegriffes". Die Einschränkung der passiven Rotationsbeweglichkeit sowie die Verschieblichkeit der Patella aus ihrem Gleitlager liegt in der Häufung im Bereich unseres "klinischen Arthrosebegriffes".

Die bei der Untersuchung notierten Schmerzbefunde (siehe Tab. V) schienen uns ebenfalls wichtig genug, um sie - summarisch - für die Bildung unseres Arthrosebegriffes heranzuziehen. Der direkte Vergleich mit den anamnestischen Schmerzlokalisationen bringt, wie wohl zu erwarten, schon allein deshalb wenig, weil die Diskrepanz zwischen erinnerten und aktuellen Schmerzen sich zur Vergeßlichkeit der alten Menschen summiert.

5.2 Erörterung der röntgenologischen Daten.

Die Randwulstbildungen am Gelenkkantenübergang zählten auch in unserem Kollektiv zu den röntgenologischen Veränderungen, die am häufigsten zu registrieren waren. Auch ARNDT, DANIELSON und HERNBORG hatten Entsprechendes bei ihren Untersuchungsgruppen gefunden, obwohl diese eine von der unseren wesentlich abweichende Zusammensetzung zeigen. Auch in der Frage der Größe und Lokalisation stimmen unsere Ergebnisse im wesentlichen mit denen der oben angeführten Autoren überein. Auf die Bedeutung der Randwülste für die Diagnose eines eventuellen arthrotischen Geschehens am Knie gehen wir später ein.

Auffallend ist, daß die Lokalisation cystischer Strukturverarmung im Gelenkwinkel in der Häufigkeit des Auftretens etwa das gleiche Verteilungsmuster wie die Osteophyten zeigen. Interessant ist aber ferner, daß beide Erscheinungen nicht signifikant gehäuft am selben Ort auftreten (siehe Tab. XXVI im Anhang) aber in toto gesehen zwischen Osteophytose und Cystenbildung am Gelenk sehr wohl ein Zusammenhang besteht (siehe Tab. XVIII).

		Cysten im Gelenkwinkel	
		nein	ja
Osteophyten- bildung	nein	110 (93,4)	70 (86,6)
	ja	54 (70,6)	82 (65,3)

Tab. XVIII: Kontingenztafel zwischen dem Auftreten von cystischen Strukturverarmungen im Gelenkwinkel und von Randwülsten im ap-Bild. Erwartungswerte in Klammern. χ^2 -wert = 14,3 (signifikant für p kleiner 0,1%).

Von den verschiedenen möglichen Veränderungen an der Kontur der Gelenkfläche im Röntgenbild fanden sich in unserer Gruppe zwar alle erwarteten, aber mit auffallender Differenz in der Häufigkeit. Bei der Auswertung des ap-Bildes zeigten sich Schliffspuren, schüsselförmige Deformation der Tibiagelenkfläche und die Abschrägung des medialen Tibiacondylus nur in unerheblicher Häufung. Deutlich konnten Schliffspuren wie wellige Begrenzung überwiegend an der Gelenkkontur des Femur beobachtet werden, während subchondrale Sklerosierung bevorzugt an den Tibiagelenkflächen auftraten.

Die Gründe für diese Verteilung mögen einmal projektions-technischer Natur sein; die stark geschwungene Femurgelenkfläche kann bei entsprechendem Strahlengang durch Überprojektion unregelmäßig erscheinen, ebenso aber kann bei den nur schwach gebeugten Flächen der Tibia eine Übereinanderprojektion der Gelenkkonturen röntgenologisch Verdichtungen erzeugen, die als subchondrale Sklerosierung erscheinen. Nimmt man diese Veränderungen aber nicht ausschließlich als projektionsbedingt hin, so wäre als mögliche Erklärung anzuführen, daß alle möglichen direkten Artikulationspunkte der Tibia eine weit geringere Fläche bedecken, als die des Femur (37). Knöcherne Veränderungen wie Schliffspuren und wellige Begrenzungen sind bei einer kleineren Fläche aber deshalb nicht so häufig, weil alle Unregelmäßigkeiten abgeschliffen werden, solange das Gelenk noch einigermaßen beweglich ist. Dafür zeigen sich an diesen Überlastungspunkten mehr reaktive knöcherne Veränderungen (siehe auch die häufigere Randwulstbildung an der Tibia).

Überraschend erscheint auch das häufigere Vorkommen von Schliffspuren an der tibialen Patellagelenkfläche, die in vielen Fällen (siehe Abb. 6) kaum oder gar nicht an der Artikulation beteiligt ist. Eine Erklärung dafür kann sein, daß eine Gelenkfläche ohne physiologische Dauerbelastung nicht die optimale Form hält, sondern degeneriert, die andere, daß die wirklich an der Artikulation beteiligten tibialen Gelenkfacetten in der Regel kleiner (Abb. 6) als die fibularen sind und deshalb höhere Belastung pro Flächeneinheit zeigen (BAUMGARTL).

Die Beurteilung der Patellagelenkfläche im Seitbild ist oft erschwert durch fehlerhafte Projektion, unsere hohe Frequenz von Veränderungen sehen wir daher sehr kritisch, wir haben diesen Befund deshalb später nicht mehr zu weiterführenden Definitionen herangezogen.

Mit der gleichen Reserve standen wir von Anfang an der Beurteilung der Gelenkspaltbreite gegenüber, vor allem die Schwierigkeit der Projektion des retropatellaren Spaltes im Axial- und Seitbild war uns bewußt. Wie bereits erwähnt, haben wir die Befunde aber trotzdem weiter verwendet (mit Ausnahme des Seitbildes), weil wir hofften, mit Hilfe der EDV später falsch positive Daten eliminieren zu können.

Aus dem in Tab. VIII festgehaltenen Ergebnis läßt sich ersehen, daß eine totale Aufhebung des Gelenkspaltes selten, eine Verschmälerung des tibialen Tibiofemoralgelenkspaltes und des fibularen Patellofemoralgelenkspaltes häufig auftritt. In diesem Zusammenhang sei auf die Arbeit AHLBÄCKS hingewiesen, der die Aussagekraft der Gelenkspaltbreite am Röntgenbild eines unbelasteten Knies zumindest in Frage stellt.

Die Verteilung der Patellaformen nach WIBERG, wie sie in unserer Untersuchungsgruppe auftritt (siehe Abb. 6), unterscheidet sich von der von BAUMGARTL gefundenen.

Eine Gegenüberstellung ist Tab. XIX zu entnehmen. Das deutlich seltenere Auftreten des Typs I in unserer Gruppe muß als eine (altersbedingte ?) Besonderheit gewertet werden, da von dieser Patellaform keine hervorstechende arthrosogene Wirkung zu erwarten ist (BAUMGARTL). Es ist daher unwahrscheinlich, daß die deformierten Patellae unseres Untersuchungsgutes bevorzugt sich aus dem Typ I rekrutieren.

	Baumgartl	unsere Gruppe (bereinigte Prozentangaben)
Wiberg I	11 %	5 (1,8 %)
Wiberg II	55 %	160 (54,0%)
Wiberg III	11 %	53 (17,9%)
Wiberg II/III	23 %	64 (21,6%)
Jägerhut	--	4 (1,3 %)
def. Patella	—	10 (3,4 %)

Tab. XIX: Vorkommen einzelner Patellatypen bei verschiedenen Untersuchern

Im Vorgriff auf eines der nächsten Kapitel teilen wir bereits hier mit, daß der Versuch, gewissen Patellaformen eine arthrosogene Wirkung zuzuordnen, in unserer Gruppe nicht gelang. Entsprechende Kontingenztafeln waren nicht signifikant und wurden deshalb nicht abgedruckt. Wir nehmen an, daß in der von uns untersuchten Altersgruppe eine arthrosogen wirkende Minusvariante der Patella in der Regel zu einer Patelladeformation geführt hat, aus der die ursprüngliche Form dann nicht mehr abgelesen werden kann.

Abweichungen von der normalen Form zeigten auf unseren Röntgenbildern insgesamt gesehen am häufigsten die Tubercula intercondylica. Angefangen von leichten Entrundungen der Ansatzstelle der Kreuzbänder über Verkalkungen derselben, die im Röntgenbild als Ausziehungen imponierten, bis hin zur totalen Deformation des Intercondylenhöckers fand sich in der Regel die Abweichung häufiger am medialen Tuberkulum. Dieses Tuberkulum war zudem meist etwas höher, zumindest in unserer Gruppe nie kleiner als der fibulare Widerpart. Dies könnte für eine etwas höhere Beanspruchung des Ligamentum cruciatum anterius sprechen.

Für die besondere Beanspruchung des Intercondylenbezirkes an sich spricht auch, daß in diesem Bereich ein dystropher Abbau der Knochenstruktur in 6,3 % der Fälle zu finden war; vergleichsweise liegt diese Rate bei der Patella mit 9,2 % nicht viel höher. Allerdings ist die Patella doch erheblichen und oft stetigen Zug- und Scherkräften ausgesetzt.

Die Verarmung der Knochenstruktur im Sinne einer Osteoporose ist ein besonders heikles Thema in der Röntgenroutine-diagnostik. Wir versuchten trotzdem eine Beurteilung und betrachten besonders die Fallzahl 87 für die diffuse Osteoporose mit Reserve. Allerdings scheinen die Häufigkeiten der streifig-strähnigen und fleckigen Osteoporose in Anbetracht des Alters und des vorwiegend weiblichen Geschlechtes unserer Probanden wahrscheinlich.

Aus den mitgeteilten Nebentbefunden können wir zwei Informationen gewinnen. Einmal dienen sie uns als Kontrolle für eine Vergleichbarkeit unserer Gruppe mit anderen Kollektiven.

So fand sich eine Fabella bei uns in 16,8 % der Fälle, bei BAUMGARTL in 10 %, eine Verkalkung der Arteria poplitea bei uns in 25,9 %, in der vergleichbaren Altersgruppe bei ARNDT in 30 %, eine Patella bipartita bei uns in 1,3 %, ARNDT hatte im gesamten Kollektiv 0,3 %, MOHING 0,96 %, BLUMENSAAT 1,38 %.

Die gegenüber SCHULTE hohe Zahl der Meniskusverkalkungen erklärt sich aus dem Durchschnittsalter unserer Gruppe. Nach MOHING treten diese Kalkeinlagerungen in der Regel erst nach dem 50. Lebensjahr auf.

Eine Verkalkung im tibialen Ansatzgebiet des Ligamentum patellae zeigte sich bei uns in 3,1 %, ARNDT fand es bei Schwerarbeitern in 21 %, bei Fußballspielern in 17 % und in einer Durchschnittsbevölkerung immer noch in 10 % der Fälle. Bei der Auswertung unserer Röntgenbilder diagnostizierten wir ein Tuberculum tertium in 5,7 %, während ARNDT bei Schwerarbeitern in 51 %, bei Fußballspielern in 41 % und in der männlichen Durchschnittsbevölkerung in 18 % ein solches sah. Dagegen fanden wir Verkalkungen im patellaren Ansatzgebiet des Ligamentum patellae in 50 % der Fälle, während ARNDT auch in einem vom Alter her vergleichbaren Kollektiv diese hohen Prozentzahlen nicht erreicht (29,7 % im Schnitt, 33 % als höchsten Wert bei Probanden mit Kniebeschwerden). Dieses Abweichen von den sonstigen Ergebnisrelationen können wir uns nicht erklären.

5.3 E r ö r t e r u n g d e r K o r r e l a t i o n s -
t a b e l l e n. Die Ergebnisse dieses Untersuchungsganges waren uns in drei Punkten besonders nützlich. Einmal dienten sie uns, Einzelbefunde kritisch zu sehen, zum anderen, bestehende Beziehungen in unserer Gruppe aufzuzeigen und zum

dritten, fehlende Zusammenhänge zu erkennen, was uns in vielen Fällen eine weit aufwendiger zu erstellende Kontingenztafel ersparte.

Wie vorsichtig der Wert zum Beispiel eines klinischen Befundes eingeschätzt werden muß, sieht man an Variablen 124, die die Bedeutung "generalisierte Knieschwellung bzw. verstrichene Gelenkkontur" beinhaltet. Diese Variable zeigt in der Korrelationstabelle deutlich eine positive Beziehung zur Variablen 265 (Gewicht). Dies beweist zwar nicht, daß sich die Variable 124 in Abhängigkeit von der Variablen 265 ändert, also mit steigendem Körpergewicht eine generalisierte Knieschwellung auftritt, aber es ist doch zu vermuten. Man muß also annehmen, daß in die Variable 124 sehr häufig lokale Merkmale einer Adipositas eingehen. Dies ist aber offensichtlich nur ein Teilaspekt der Variablen 124, denn wenn man die Röntgenbefunde überprüft, die mit beiden Variablen einen positiven Zusammenhang aufweisen, findet man keine Übereinstimmung. So ist die Variable 124 signifikant korreliert mit Randwulstbildungen am fibularen Tibia- und Femurcondylus sowie mit Gelenkspaltverschmälerung des fibularen Patellofemoralgelenkes, während Variable 265 signifikante Beziehungen zur Gelenkspaltverschmälerung des tibialen Tibiofemoralgelenkes aufweist.

Die in 4.2 entschlüsselten signifikanten Beziehungen zwischen klinischen Daten und Röntgenbefunden weisen neben plausiblen auch zunächst unerklärliche Zusammenhänge auf. Zu den ersteren zählen zum Beispiel: Druckschmerz am Seitenbandansatz tibial-cystische Strukturverarmung im Gelenkwinkel des Condylus tibialis tibiae ; Druckschmerz am tibialen Patella-rand-Randwulstbildungen an der tibialen Patellafacette ;

Druckschmerz am tibialen Gelenkspalt-Randwulstbildung
am Condylus tibialis tibiae.

Zunächst unerklärlich erscheinen unter anderen die signifikanten Korrelationen zwischen Überstreckschmerz und Gelenkspaltverschmälerung des fibularen Patellofemoralgelenkes, Druckschmerz am tibialen Gelenkspalt und Randwülsten am fibularen Tibia- und Femurcondylus oder die negative Beziehung zwischen Druckschmerz am fibularen Gelenkspalt und Entrundung des Gelenkkantenüberganges am tibialen Tibiacondylus.

Für diese Beziehung gibt es zwei Erklärungen, entweder sie sind durch Zufall entstanden (bei dieser Signifikanz in 1 von 100 Fällen möglich) oder beide Variable ändern sich in Abhängigkeit von einer 3. uns aber unbekannten Variablen ohne daß eine direkte Beziehung zwischen ihnen bestehen würde.

Da wir diese 3. Variable nun nicht ermitteln können, da sie sich ja nicht unbedingt unter den 44 Korrelierten, möglicherweise auch nicht unter der Gesamtzahl der von uns erfaßten Variablen befindet, benützen wir den folgenden Ausweg. Wir gehen davon aus, daß die klinischen Daten: Beschwerdeanamnese, Überstreckschmerz, endphasiger Bewegungsschmerz, Einschränkung der aktiven Rotationsbeweglichkeit, generalisierte Knieschwellung und die bei der Untersuchung gefundenen Druckschmerzhäufigkeiten bei dem Alter unserer Probanden in der Regel auf einen arthrotischen Prozess deuten. Wenn nun Röntgendaten zu Einzelsymptomen einer Arthrose korreliert sind,

müßte eine ähnliche Beziehung zum "klinischen Syndrom Arthrose" bestehen. Wir addierten nun die Röntgendaten, die zu den klinischen Verdachtsmomenten eine signifikante Beziehung aufwiesen. Dabei fanden wir Randwülste aller möglichen Lokalisationen im ap-Bild 3 bis 4 mal, Versmälnerung des fibularen Patellofemoralgelenkes 4 mal, Veränderungen der tibialen Tibiagelenkfläche 3 mal und Ausziehungen oder Auflagerungen auf den Tubercula intercondyltica 2 mal. Von diesen Röntgenbefunden kann man unserer Meinung mit Sicherhat sagen, daß sie dem Krankheitsbild zugehören, das wir hier einmal als schmerzhafte Kniegelenksinsuffizienz im Alter umschreiben wollen. DANIELSON und HERNBORG hatten aus ihren Untersuchungen geschlossen, daß Randwülsten keine diagnostische und prognostische Bedeutung für die Gonarthrose zukommen. Nach unserer Untersuchung gehören sie zumindest zu den häufigen Begleitsymptomen (siehe auch 5.3.2), ihre prognostische Wertigkeit können wir anhand unseres Vorgehens bei der Untersuchung nicht beurteilen.

Für die übrigen Röntgenbefunde, die nur zu einem klinischen Befund zu Beziehung standen, ist anzunehmen, daß das "Arthrosesyndrom" nicht die unbekannte 3. Variable darstellt, von der oben die Rede war. Bei der Bildung von Kontingenztafeln (siehe 4.5.3) bestätigte sich diese Vermutung.

5.3.1 Erörterung von Kontingenztafeln mit Altersgruppen. Auf den ersten Blick erscheint das Fehlen von Variablen, die in signifikanter Beziehung zum Alter stehen, zumindest verwunderlich (siehe 4.3.2). Betrachten wir aber Abbildung 1, so finden wir die von uns untersuchten Jahrgänge jenseits des steilen Anstiegs sowohl subjektiver wie objektiver Arthrosesyndrome.

Unsere Gruppe weicht also nicht von den Ergebnissen von Voruntersuchern wie WAGENHÄUSER ab.

5.3.2 Erörterung von Kontingenztafeln zwischen klinischen und röntgenologischen Variablen.

Wie in 5.3 bereits erwähnt, bestätigten sich die positiven Korrelationen zwischen Beschwerdeanamnese und Randwulstbildungen sowie Veränderungen der Tubercula intercondylica in den Kontingenztafeln (4.3.3). Wie aber auch zu ersehen ist, handelt es sich keineswegs darum, daß beide Variable nur gemeinsam auftreten. Es sei deshalb an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß eine signifikante Beziehung in der Kontingenztafel wie in der Korrelation 3 Bedeutung haben kann.

- 1.) Rein zufällige Beziehung (durch den χ^2 -Test wird ausgedrückt, wie häufig bei streng zufälliger Auswahl der Variablen eine solche -irreführende-Signifikanz zustandekommen kann).
- 2.) Eine Variable ändert sich in Abhängigkeit von der anderen (was sich aber statistisch in der Regel nie beweisen läßt).
- 3.) Beide Variable ändern sich in Abhängigkeit von einer gemeinsamen 3. Variablen.

Häufig werden diese strikten Einschränkungen der statistischen Ergebnisse übersehen, weil - wie oben - erwartete Ergebnisse zustande kommen. Wir wollen deshalb anhand einer anderen Beziehung aufzeigen, welche Interpretationsschwierigkeiten auftreten können und welche Vorsicht bei der Interpretation geboten ist.

5.3.3 Erörterung von Kontingenztafeln mit der Variablen relatives Gewicht. Wie wir aus den Korrelationstabellen bereits entnehmen konnten, zeigte die Variable "relatives Gewicht"(265) nur mit dem Röntgenbefund "Verschmälierung des tibialen Kniegelenkspaltes im ap-Bild"(244) eine signifikante Beziehung. Dies bestätigte sich auch deutlich in der Kontingenztafel (siehe Tab. XVIII im Anhang). Oberflächlich gesehen ließe sich dieses Ergebnis leicht in das Schema - Übergewicht bewirkt Überlastung und Abbau des Gelenkknorpels, dieser äußert sich röntgenologisch als Verschmälierung des Gelenkspaltes - einordnen. Nun fanden sich aber keine signifikanten Beziehungen zwischen relativem Gewicht und anderen Röntgenveränderungen des tibialen Tibiofemoralgelenkes, auch die Verschmälierung des Gelenkspaltes zeigte weder mit anamnestischen noch mit klinischen Befunden einen Zusammenhang. Die Beziehung relatives Gewicht - Genu varum (siehe Tab. XXX) erwies sich als nicht signifikant, ein O-Bein scheidet somit als gemeinsame 3. Variable aus.

Wenn wir einen zufällig entstandenen Zusammenhang einmal ausschließen, müssen wir also zugeben, daß wir diese Beziehung nicht erklären können. Wir können nur annehmen, daß sie ohne arthrosogene Bedeutung ist, da die entsprechenden Querverbindungen fehlen.

Daß solche Querverbindungen nach bloßer Einsicht in eine Korrelationstabelle nicht unbedingt auszuschließen sind, zeigt die signifikante aber nicht-lineare Beziehung zwischen Beschwerdeanamnese und relativem Gewicht (Tab. XXVII und Abb. 11 im Anhang).

Es zeigt sich, wie übrigens auch bei der Fehlstatik (siehe Abb. 8), bei den deutlich Übergewichtigen nicht der erwartete Anstieg der Kniebeschwerden, der bei anderen Untersuchern sehr deutlich wurde (40, 61).

Warum die Klasse der deutlich Übergewichtigen diese Linearität der Beziehung stört, darüber können wir nur folgende Vermutungen anstellen:

- 1.) Gonarthrose bei stark Übergewichtigen ist möglicherweise ein Faktor, der in unserer Altersgruppe die Letalität fördert.
- 2.) Kniebeschwerden als Ursache für eine Gewichtsreduktion.

Trotz der verwirrenden Beziehungen läßt sich am Ende dieses Abschnittes doch feststellen, daß Übernormalgewichtige deutlich häufiger Kniebeschwerden und Genua valga haben, als zu erwarten wäre.

5.3.4 Bemerkungen zu Kontingenztafeln zwischen Röntgenbefunden.

Die Wertigkeit von Beziehungen zwischen einzelnen Röntgenbefunden, besonders wenn sie ein einziges Teilgelenk betreffen, ist nicht so hoch einzuschätzen, wie etwa Beziehungen zwischen klinischen und röntgenologischen Daten. Der Grund dafür liegt in der Methode der Auswertung der Röntgenaufnahmen, die ohne Kenntnis von Vorgeschichte und Untersuchungsbefund erfolgte. Dagegen ist es sicher so, daß die Feststellung gewisser Röntgenbefunde die Diagnose anderer sozusagen herausfordert. Bei einer deutlichen Gelenkspaltverschmälerung des medialen Tibiofemoralgelenkes wird man sich zum Beispiel im Zweifelsfall leichter zur Diagnose einer subchondralen Sklerose des Condylus tibialis tibiae entschließen als bei normaler Spaltbreite.

Trotzdem sind die Zusammenhänge, wie sie sich in 4.3.5 aber auch in der Korrelationstabelle darstellen, interessant, weil man nach Kenntnis der klinisch-röntgenologischen Beziehung in etwa daraus abschätzen kann, welche Daten einem röntgenologischen "Arthrosesyndrom" unbedingt zuzuordnen wären.

Nach der Häufigkeit gemeinsamen Auftretens in der Korrelationstabelle gehören dazu Randwülste aller Lokalisationen, Veränderungen der Gelenkfläche (in dieser Variablen auch subchondrale Sklerose subsumiert !) von Condylus tibialis und fibularis tibiae sowie von Condylus tibialis femoris. Außerdem zählen dazu Veränderungen an den Tubercula intercondylica, Gelenkspaltverschmälerung des fibularen Patellofemoralgelenkes, dystropher Umbau des Patellainnern sowie Gelenkspaltaufhebung des medialen Tibiofemoralgelenkes. Nicht unbedingt dazuzählen kann man aber die Gelenkspaltverschmälerung medial, auch nicht Cysten im Gelenkwinkel der Patella cranial und caudal, die Osteoporose oder andere Nebenerbefunde.

5.4 Die Ergebnisse aus der Aufstellung von Oberbegriffen

5.4.1 Erörterung des "klinischen Arthrosebegriffes". Die Auswahl der Daten, die wir zur Findung unseres Arthrosebegriffes heranzogen, war ein Kompromiss zwischen klinischer Wertigkeit und Häufigkeit des Vorkommens. Wir gingen dabei von den gleichen Kriterien, wenn auch nicht von denselben Einzeldaten wie WAGENHÄUSER aus. In der Untersuchung WAGENHÄUSERS wurde die Diagnose direkt am Probanden gestellt und fixiert. Bei dieser Methode können naturgemäß mehr Einzeldaten in die Diagnose eingehen, allerdings entzieht sich dann im Einzelnen der kritischen Überprüfung, wodurch das Ergebnis erzielt wurde.

Auf die möglichen Ursachen für die relativ selteneren Gonarthrosen in unserem Untersuchungsgut sind wir bereits früher (siehe 5.1) eingegangen.

5.4.2 Erörterung des "röntgenologischen Arthrosebegriffes".

Unter dem Oberbegriff "röntgenologische Arthrose" haben wir, von den Teilgelenken ausgehend, die häufigsten Röntgenveränderungen zu subsumieren versucht. Wir berücksichtigten dabei Beziehungen zu klinischen Daten zunächst nicht, auch blieben wegen des Aufbaus der "Gesamtharthrose" aus den Veränderungen der Teilgelenke Einzelbefunde außerhalb der Definition, so zum Beispiel Veränderungen der Intercondylenhöcker.

Letztlich wollten wir aber mit diesem neugeschaffenen Begriff nicht ex iuvantibus das röntgenologische Äquivalent der Gonarthrose fassen, sondern nur ein Schema, nach dem Teil- und Gesamtgelenk röntgenologisch katalogisiert werden können. Deshalb verwenden wir die Bezeichnung "Röntgenarthrose" zur Verdeutlichung unserer Absicht nur in Anführungszeichen.

In der Darstellung der Ergebnisse, wie sie in Abbildung 9 versucht wurde, zeigt sich deutlich, daß das Femoropatellargelenk nicht nur insgesamt, sondern auch solitär am häufigsten Veränderungen zeigt. Außerdem zeigt sich sowohl im solitären wie im kombinierten Befall der Teilgelenke ein Gefälle der Häufigkeit, an dessen Ende stets das laterale Tibiofemoralgelenk steht.

Bei der weniger differenzierten Darstellung in Tabelle XIII zeigt sich die gleiche Tendenz.

Untenstehende Tabelle zeigt einen Vergleich der prozentualen Häufigkeit der einzelnen Arthrosestadien am Gesamtgelenk mit der Unterteilung bei LAWRENCE. Allerdings benutzte dieser Autor andere Röntgenkriterien für die Zuordnung (die er aber im Einzelnen nicht mitteilte).

Bezeichnung bei Lawrence	%	%	unsere Bezeichnung
Osteoarthritis Stadium 0 - 1	52,8 %	24,7 %	keine Arthrose - Arthroseverdacht
Osteoarthritis Stadium 2	30,4 %	41,5 %	leichte Arthrose
Osteoarthritis Stadium 3 - 4	16,8 %	32,8 %	deutliche Arthrose

Tab. XX: Vergleich der Häufigkeit der einzelnen Stadien
röntgenologischer Veränderungen in unserem Unter-
suchungsgut und bei LAWRENCE

Auf die Wertigkeit der beiden Einteilungsschemata gehen wir später (5.4.7) noch einmal ein, wenn wir Kontingenztabelle Beschwerdeanamnese - röntgenologische Arthrose erörtern, die Vergleiche zu Tabellen von LAWRENCE erlaubt.

5.4.3 Erörterung von Kontingenztabelle mit der Variablen „relatives Gewicht“ und den neuen Überbegriffen. Zwischen dem "klinischen Arthrosebegriff" und der Variablen relatives Gewicht (Tab. XXXIV) ergab sich der erwartete Zusammenhang. Ähnlich, wenn auch nicht so kraß wie bei der Kontingenztabelle mit der Variablen Beschwerdeanamnese, zeigte sich für die Randgewichtsklassen

ein Abflachen der für Normal- wie leichtes Übergewicht deutlichen Differenz zum Erwartungswert.

Hingegen fand sich in der Kontingenztafel zwischen relativem Gewicht und "röntgenologischen Arthrosebegriff" keine Beziehung von Signifikanz (Tab. XXXV). Gegenteiliges war auch nicht zu erwarten, da die Gewichts-klassifizierung nur zu einer der Variablen, die in diesen Überbegriff eingingen, eine positive Korrelation zeigte (siehe Anhang Tab. XXVI).

5.4.4 Erörterung der Kontingenztafeln zwischen Fehlstatik und "Teilgelenksarthrose im Röntgenbild". Die Ergebnisse dieser Kontingenztafeln (Tab. XXXVI-XXXIX) machen deutlich, daß eine rein mechanische Betrachtung des Problems der Fehlstatik für die Gonarthrose nicht von Nutzen ist. So fand sich keine signifikante Beziehung zwischen Genu valgum und Röntgenveränderungen am lateralen Tibiofemoralgelenk, die Beziehung zwischen Genu varum und "medialer Röntgenarthrose" ist nur signifikant für $p < 5\%$. Auf den ersten Blick scheint sich überraschenderweise ein deutlicher Zusammenhang zwischen Genu valgum und "medialer Röntgenarthrose" zu ergeben, der aber, wie Tab. XXXVI zeigt, nicht linear ist. Außerdem entsteht die Signifikanz offensichtlich aus den Differenzen zum Erwartungswert, die in der Zeile "leichtes Genu valgum" auftreten. Wie bereits erwähnt, ist diese Unterklasse mehr normaler als pathologischer Beinstatik zuzuordnen.

Abschließend muß also festgestellt werden, daß ein noch signifikanter Zusammenhang zwischen Abweichungen der Beinstatik und lokalisierten Röntgenveränderungen nicht besteht.

5.4.5 Erörterung der Beziehung zwischen klinischem Arthrosebegriff und Röntgenveränderungen. Wie aus dem Verhalten der Variablen, die in den klinischen Arthrosebegriff eingingen, zu erwarten war, zeigte auch der entstandene Überbegriff deutlich signifikante Beziehungen zu gewissen Röntgendaten. Wir zeigen in unseren Tabellen dabei nur die Zusammenhänge mit der Randwulstbildung (Tab. XV) und den Veränderungen der Intercondylenhöcker (Tab. XV), die übrigen in 5.3.4 zum röntgenologischen "Arthrosesyndrom" gezählten Variablen zeigten in den Kontingenztafeln entweder nicht die gleich hohe Signifikanz ($p < 5\%$) oder sie waren zu selten für diese Methode (zum Beispiel die Variable "Aufhebung des medialen Gelenkspaltes").

5.4.6 Die Gegenüberstellung unserer neuen Überbegriffe in Kontingenztafeln. Obwohl wir in unseren "röntgenologischen Arthrosebegriff" nicht nur Variable aufgenommen hatten, die nach unseren bisherigen Ergebnissen offensichtlich eine Beziehung zur Krankheit Gonarthrose zeigten, setzten wir diesen rein morphologischen Begriff gegen das "klinische Arthrosesyndrom" (siehe 4.5.4). Auffallend ist die fehlende Signifikanz bei der Gegenüberstellung von "Röntgenarthrose des medialen Gelenkspaltes" und "klinische Arthrose", die die geringere Signifikanz der Beziehung zur "Röntgenarthrose des Gesamtgelenkes" mitverursacht. Wir können daraus schließen, daß röntgenologische Veränderungen des medialen Gelenkspaltes als Hinweis auf ein

klinisches arthrotisches Geschehen nicht die Bedeutung von Veränderungen anderer Lokalisationen haben. Dieses Ergebnis wäre nach dem Studium der Korrelations-tabelle alleine nicht zu gewinnen gewesen, denn dort zeigen mediale röntgenologische Einzelsymptome durchaus nicht seltener positive Beziehungen zu klinischen Einzelsymptomen als Röntgensymptome anderer Lokalisation (siehe Tab. XXVI im Anhang).

5.4.7 Erörterung der Kontingenz-tafeln zwischen Beschwerde-anamnese und "Röntgenarthrose" .

Die Plazierung dieser Erörterungen an beinahe letzter Stelle erleichtert uns einmal den Vergleich mit den vorher diskutierten Kontingenztafeln, zum anderen bieten diese Kontingenztafeln (siehe Anhang Tab. XLIII - XLVI) als einzige die Möglichkeit, Vergleiche zu einem Voruntersucher zu ziehen.

Bei Gegenüberstellung der in 4.5.4 und 4.5.5 dargestellten Ergebnisse läßt sich feststellen, daß die anamnestische Feststellung von Knieschmerzen allein signifikantere Beziehungen zu den katalogisierten Röntgenveränderungen zeigt als unser kompliziert aufgebauter klinischer Arthrosebegriff. Dies gilt offensichtlich nicht für die Veränderungen des Femoropatellargelenkes, die somit subjektive Beschwerden (ebenso wie die "mediale Röntgenarthrose") deutlich seltener begleitet als die "laterale Röntgenarthrose".

Hier zeigt sich nach unserer Meinung auch die hervorragende Bedeutung der Anamnese auch beim alten Menschen, dem durch einfache, wenig zeitraubende Fragen

gerade auf unserem Gebiet aufwendige Untersuchungen erspart werden können.

Der Wert unseres Schemas zur Katalogisierung von Röntgenbildern des Kniegelenkes läßt sich im Folgenden anhand einer Vergleichstabelle (XXI) mit den Ergebnissen von LAWRENCE absehen, Leider finden sich bei diesem Autor keine detaillierten Angaben der Kriterien, die zur Stadienabgrenzung seiner "Osteoarthrosis" verwendet wurden.

"Röntgenarthrose des Kniegelenkes"	Lawrence (n=385)			Schuberth (n=312)		
	gesamt	davon Schmerzen	%	gesamt	davon Schmerzen	%
nicht -						
angedeutet	203	58	26,7%	77	23	29,8%
deutlich	119	69	57,9%	132	30	22,8%
ausgeprägt	63	49	77,7%	103	49	47,6%

Tab. XXI: Vergleich der über 65-jährigen Probanden von Lawrence mit unserer Gruppe bezüglich Arthrostadium und Schmerzanamnese.

Wir können Tab. XXI entnehmen, daß unsere Schematisierung der Röntgendiagnostik nicht geeignet ist, ein röntgenologisches Äquivalent für klinisches Beschwerdebild darzustellen. Dazu ist offensichtlich eine differenziertere Wertung der Röntgenbefunde nötig ; dieses differenzierte Schema annähernd zu errechnen, war leider aus der relativ geringen Gesamtzahl unserer Gruppe nicht möglich. Wir müssen uns deshalb auf allgemeine Hinweise beschränken (siehe 6)

5.5 Die Bedeutung der Risikofaktoren für „klinische“ und „röntgenologische“ Arthrose.

In einem komplizierten System (siehe 4.6) versuchten wir dem einzelnen Risikofaktor in seiner Bedeutung gerecht zu werden. Die Summierung der Risikofaktoren und ihre Erprobung an den schematisierten Oberbegriffen bestätigte die Ansicht HEINES :

" In allererster Linie liegen ihre Gründe (der Arthrosis deformans) auf dem Gebiet der Vererbung, Konstitution und Disposition ...; erst in zweiter Linie kann ich die Bedeutung funktionell-mechanischer Einflüsse anerkennen."

Wir müssen somit HEINES Ansicht zustimmen, noch dazu, da aus unseren Untersuchungen klar hervorgeht, daß für gewisse Einzelfaktoren (Übergewicht, O-, X-Bein) nur nichtlineare, für andere (Alter) überhaupt keine signifikanten Beziehungen zu Arthrosesymptomen bestehen. Wahrscheinlich verhält es sich so, daß in den Lebensjahren zwischen 30 und 55, in denen die Inzidenz an Gonarthrose steil ansteigt (siehe Abb. 1), den Risikofaktoren erhebliche Bedeutung für die zeitliche Auslösung des arthrotischen Prozesses zukommt. Dagegen haben alte Menschen, die arthrosedisponiert sind, in der Regel die Krankheit bereits erworben, deren Veränderungen irreversibel sind. Unsere Untersuchungsgruppe kann also gar keine signifikante Beziehung zwischen Risikofaktor und "Gonarthrose" bieten, die traumatisch-bedingten sekundären Arthrosen können wegen ihres seltenen Vorkommens dieses Bild nicht stören.

6.0 Zusammenfassung und Ausblick.

Bei einer Gruppe von 158 über 60-jährigen Altenheimbewohnern wird eine umfangreiche Sammlung anamnestischer, klinischer und röntgenologischer Daten, die das Kniegelenk betreffen, durchgeführt und mit Hilfe der EDV ausgewertet.

Wir versuchen die Fülle der Befunde getrennt für klinische und röntgenologische Ergebnisse schematisch zu ordnen. Dabei bilden wir aus anamnestischen und klinischen Variablen den Oberbegriff "klinische Arthrose", der die Gonarthrose als schmerzhaft oder funktionelle Gelenksinsuffizienz ausreichend abgrenzt. Wir fanden so in 20,5 % der Fälle eine klinisch aktivierte, in 6,7 % eine stumme Arthrose und in 22,7 % einen Arthroseverdacht.

Durch Querverbindungen mit Hilfe von Korrelation und Kontingenztafeln konnten wir einzelne Röntgenvariable diesem Arthrosebegriff zuordnen. Dabei zeigte sich, daß folgende Veränderungen bei der Gonarthrose gehäuft auftreten:

- Randwülste aller Lokalisationen
- Auflagerungen und Veränderungen der Intercondylenhöcker
- Veränderungen der Gelenkfläche wie Schleifspuren
- subchondrale Sklerose
- Gelenkspaltverschmälerung des fibularen Patellofemoralgelenkes und -aufhebung des tibialen Tibiofemoralgelenkes.

Weiter fand sich, daß am medialen Tibiofemoralgelenk lokalisierte Röntgenveränderungen weniger signifikante Beziehungen zu klinischen Arthrosesymptomen zeigen als andere Lokalisationen und daß cystische Strukturverarmung im Gelenkwinkel und Verschmälerung des tibialen Gelenkspaltes im ap-Bild keinen Zusammenhang mit der

Gonarthrose klinisch erkennen ließen.

Die Frage nach dem physiologischen Altersknie im Röntgenbild ließ sich nicht befriedigend beantworten, da eine relativ große Anzahl röntgenologisch unauffälliger Kniegelenke gefunden wurde. Folgende Befunde würden wir diesem Begriff zuordnen, einmal weil sie ohne Beziehung in Korrelations- und Kontingenztafeln blieben, zum anderen, weil eine traumatische Genese nicht denkbar ist :
Entrundungen der Gelenkkanten, cystische Strukturverarmungen der Gelenkwinkel, mediale Gelenkspaltverschmälerung im ap-Bild.

In Zukunft sollte es gelingen, die arthrotischen von den altersbedingten Röntgenveränderungen schärfer zu trennen, indem anhand eines ausgedehnteren Probandenkreises und gezielterer Datensammlung für jede Variable systematisch alle Bezugsvariablen ermittelt werden. Mit Hilfe eines neu zu entwickelnden Programmes müßten sich dann aus den signifikanten Bezügen Variablenkomplexe heraus-schälen, die ähnlich klinischen Syndromen die Morphologie eines bestimmten Krankheitsbildes erkennen lassen.

Aus unseren eigenen Untersuchungen ergibt sich in Beantwortung der in 2.8 aufgeworfenen Fragestellung weiter ein deutlicher Vorrang anamnestischer und einfacher klinischer Untersuchungen vor der Röntgendiagnostik. Dabei genügt anamnestisch die Frage nach Knieschmerzen und bei der Untersuchung die Feststellung einer schmerzhaften oder funktionellen Gelenkinsuffizienz. Durch Palpation und Überprüfung der aktiven und passiven Beweglichkeit

läßt sich so die Diagnose einer Gonarthrose beim alten Menschen bereits mit großer Wahrscheinlichkeit stellen, die Röntgendiagnostik kann dem nur wenig hinzufügen.

Im Vergleich zu früheren Untersuchungen fand sich in unserer Gruppe seltener eine Gonarthrose. Doch eine Morbidität an aktivierter Gonarthrose von 20,3 % bei den spezifischen Voraussetzungen unserer Probanden läßt selbst bei rechtzeitiger Ausschaltung aller arthrosogener Risikofaktoren auch in Zukunft eine hohe Morbiditätsrate erwarten.

Die Behandlung schwerwiegender degenerativer Kniegelenkserkrankungen wird deshalb auch weiterhin einen breiten Raum einnehmen.

ANHANG

Name: _____ Geburtsjahr: _____
 Vorname: _____ Kartei-Nr.: _____
 Größe: _____ Gewicht: _____ rel.Übergew.: _____ %

Allgemeinanamnese:

Rachitis	Diabetes:	Gicht:
Hochdruck:	Schlaganfall:	Tbc:
rez. Tonsill-/ Pharyngitis:	Polio:	Lues/Go:
	PcP:	multiple Gelenksbeschw.:
rheum.Fieber:		

Knieanamnese:

re. li.

Erkrankungen im Kniegelenksbereich

keine einmalige häufigere

Erstbeschwerden wann (vor wieviel Jahren) ?

Trauma wann (vor wieviel Jahren) ?

Knieerkrankung mit entzündlicher Symptomatik
 Fieber lokaler Rötung lokaler Überwärmung

Knieerkrankung mit Schmerz

initialer Bewegungsschmerz

Schmerz bei Bewegung ohne Belastung

Schmerz unter der Belastung

Schmerz auch in Ruhe

Dauerschmerz

heftiger Schmerz

mäßiger leichter ziehender Schmerz

diffus

tibial

fibular

streckseits

Kniekehle

tief im Gelenk

periartikulär

Ausstrahlung nach prox./distal

Schmerz in der Wade beim Gehen

Kältegefühl im Kniebereich

Paraesthesien in der Wade

	re.	li.
Knieerkrankung mit Schwellung (ohne Trauma)		
Schwellungsgefühl		
plötzlich / langsam ohne Belastung		
mit Belastung zunehmend		
Schleimbeutelentzündung		
Knieerkrankung mit Trauma		
tiefe Wunde mit Gelenkbeteiligung		
Abheilung primär/sekundär		
Bänder / Sehnenzerrung, Bänder / Sehnenriß		
tibiales / fibulares Seitenband		
Kreuzbänder Streckapp. Lig.Patell. Beuger		
Fraktur		
einfach		
kompliziert		
Kniebereich: Femur		
Tibia		
Fibula		
Patella		
sonstige Frakturen untere Extremitäten		
Femurschaft		
Schenkelhals		
Unterschenkel		
Fuß		
operativ-kurative Eingriffe:		
Ruhigstellung (Zeitdauer in Wochen)		
Extension (Tibiakopf)		
Nagelung im Kniebereich		
Schleimbeuteleroöffnung		
Kniegelenkspunktion		
Deformierung		
Wie lange bestehend (Jahre)		
Traumafolge ?		
X-Bein		
O-Bein		
Genu recurvatum		
Versteifung Hüfte / Knie / Sprunggelenk ...		
Funktionsstörung		
abgeheilt noch bestehend		
Gangstörung allgemein		
(besonders in unebenem Gelände, Treppensteigen)		
lahmes Gefühl		
eingeschränkte Beweglichkeit		

plötzlich langsam entwickelt
 durch Schmerz
 durch Einklemmung
 Gelenkschnappen
 Stehmüdigkeit Steifigkeit
 Gehstrecke (Meter)

re. li.

Allgemeinbefund untere Extremitäten :

Beinlänge (cm)
 Verkürzung anatomisch funktionell
 Verkürzung Ober - Unterschenkel
 Beckenschiefstand
 oberer unterer
 Beinverkürzung Hüftkontraktur

Beinachsen
 gerade.....
 Genu valgum
 leicht mäßig stark
 Genu varum
 leicht mäßig stark
 Crus varum
 leicht mäßig stark
 Genu recurvatum
 leicht mäßig stark
 Innen-/Außendrehfehler Unterschenkel
 leicht mäßig stark

Beinumfänge
 20 cm über tib. Gelenkspalt
 10 cm
 Patellaoberrand
 Patellamitte
 Wade maximal

Veränderungen im Hüftgelenksbereich
 Funktionsschmerz
 Bewegungseinschränkung
 Kontraktur
 Versteifung

Veränderungen im Fußbereich
 Versteifung der Sprunggelenke
 Senk- Spreizfuß
 Knick- Plattfuß
 Klumpfuß
 Spitzfuß
 Hallux valgus

	re.	li.
Knieerkrankung mit Schwellung (ohne Trauma)		
Schwellungsgefühl		
plötzlich / langsam ohne Belastung		
mit Belastung zunehmend		
Schleimbeutelentzündung		
Knieerkrankung mit Trauma		
tiefe Wunde mit Gelenkbeteiligung		
Abheilung primär/sekundär		
Bänder / Sehnenzerrung, Bänder / Sehnenriß		
tibiales / fibulares Seitenband		
Kreuzbänder Streckapp. Lig. Patell. Beuger		
Fraktur		
einfach		
kompliziert		
Kniebereich: Femur		
Tibia		
Fibula		
Patella		
sonstige Frakturen untere Extremitäten		
Femurschaft		
Schenkelhals		
Unterschenkel		
Fuß		
operativ-kurative Eingriffe:		
Ruhigstellung (Zeitdauer in Wochen)		
Extension (Tibiakopf)		
Nagelung im Kniebereich		
Schleimbeuteleroöffnung		
Kniegelenkspunktion		
Deformierung		
Wie lange bestehend (Jahre)		
Traumafolge ?		
X-Bein		
O-Bein		
Genu recurvatum		
Versteifung Hüfte / Knie / Sprunggelenk ...		
Funktionsstörung		
abgeheilt noch bestehend		
Gangstörung allgemein		
(besonders in unebenem Gelände, Treppensteigen)		
lahmes Gefühl		
eingeschränkte Beweglichkeit		

plötzlich langsam entwickelt
 durch Schmerz
 durch Einklemmung
 Gelenkschnappen
 Stehmüdigkeit Steifigkeit
 Gehstrecke (Meter)

re. li.

Allgemeinbefund untere Extremitäten :

Beinlänge (cm)
 Verkürzung anatomisch funktionell
 Verkürzung Ober - Unterschenkel
 Beckenschiefstand
 oberer unterer
 Beinverkürzung Hüftkontraktur

Beinachsen
 gerade.....
 Genu valgum
 leicht mäßig stark
 Genu varum
 leicht mäßig stark
 Crus varum
 leicht mäßig stark
 Genu recurvatum
 leicht mäßig stark
 Innen-/Außendrehfehler Unterschenkel
 leicht mäßig stark

Beinumfänge
 20 cm über tib. Gelenkspalt
 10 cm
 Patellaoberrand
 Patellamitte
 Wade maximal

Veränderungen im Hüftgelenksbereich
 Funktionsschmerz
 Bewegungseinschränkung
 Kontraktur
 Versteifung

Veränderungen im Fußbereich
 Versteifung der Sprunggelenke
 Senk- Spreizfuß
 Knick- Plattfuß
 Klumpfuß
 Spitzfuß
 Hallux valgus

Kniegelenksbefund :

re. | li.

Inspektion:

Hautatrophie Unterschenkel	_____	_____
Pigmentierung	_____	_____
Ulcus cruris	_____	_____
Haut Kniebereich	_____	_____
dünn glänzend	_____	_____
gerötet	_____	_____
Schwielen	_____	_____
Ödeme schwach mäßig stark	_____	_____
Varicosis schwach mäßig stark	_____	_____
Muskelatrophie	_____	_____
Oberschenkel Unterschenkel Spindelknie	_____	_____
frische Wunden , Fisteln im Kniebereich ...	_____	_____
Narben klein groß	_____	_____
Podagra Chidagra Gichttophie	_____	_____

Palpation:

Art. dors. pedis + (+) Ø	_____	_____
Art. tibialis post. + (+) Ø	_____	_____
Art. poplitea + (+) Ø	_____	_____
Art. femoralis + (+) Ø	_____	_____
Gefäßgeräusche Leiste	_____	_____
Lymphome Leiste	_____	_____
Sensibilitätsverluste Ober- / Unterschenkel	_____	_____
Tumor im Kniebereich	_____	_____
generalisierte Knieschwellung:	_____	_____
ödematös heiß kühl derb prall weich	_____	_____
Tumor im Gelenkspalt tastbar:	_____	_____
tibial fibular derb prall weich	_____	_____
Tumor im Bereich Tibiakopf:	_____	_____
tib. ventr. fib. hart elast. verschiebl.	_____	_____

	re.	li.
Tumor im Bereich Femurcondylen:		
tib. suprapat. fib. hart elast. versch.	_____	_____
Tumor in der Kniekehle:		
tib. fib. Mitte hart elast. verschiebl.	_____	_____
tastbare Patellaveränderungen	_____	_____
Patellatanzen	_____	_____
Schmerz:	_____	_____
Ruhe: ganzes Kniegelenk	_____	_____
Druckgefühl Kniekehle	_____	_____
Kniekehle leicht ziehend	_____	_____
Wetterumschlag	_____	_____
ventralseitig (Streckapp.)	_____	_____
Druck: Gelenkkapsel diffus	_____	_____
Seitenbandansatz tibial	_____	_____
Seitenbandansatz fibular	_____	_____
tibial Gelenkspalthöhe	_____	_____
fibular Gelenkspalthöhe	_____	_____
stark in der Kniekehle	_____	_____
parapatellar	_____	_____
bds. lig. patellae	_____	_____
oberer Patellarand	_____	_____
tibialer Patellarand	_____	_____
Klopfschmerz Patella	_____	_____
Bewegung:	_____	_____
Endphasenschmerz	_____	_____
gesamter Bewegungsumfang	_____	_____
Abduktion tib. Seitenbandansatz	_____	_____
Abduktion fibul. Gelenkspalt ...	_____	_____
Adduktion tib. Gelenkspalt	_____	_____
Außenrotation am tib. Gelenkspalt	_____	_____
Steinmann II, Bragard'sche Zeichen	_____	_____
Streck-/ Überstreckschmerz ...	_____	_____
Funktionsstörungen :		
Festigkeit des Gelenkschlusses vermindert	_____	_____
Genu laxum	_____	_____
vordere Schublade	_____	_____
hintere Schublade	_____	_____
geringe Abduktion in Streckstellung möglich	_____	_____
Versteifung Kniegelenk:		
gute schlechte Gebrauchsstellung	_____	_____

<u>aktive Beweglichkeit eingeschränkt</u>	re.	li.
Beugung/Streckung		
durch Schmerz Lähmung Einklemmung		
Schnappen allgemein, Schnappen		
bei 160°		
Rotation		
durch Schmerz Lähmung Einstellung		
passive Beweglichkeit eingeschränkt		
Beugung/Streckung:		
leicht mäßig stark		
Rotation		
leicht mäßig stark		
Patellaverschieblichkeit		
leicht mäßig stark		
Gelenkgeräusche Reiben Knarren Krachen .		
Gangstörungen:		
unsicheres Gehen , Schlurfen , Hinken , nur		
mit Stock , Gehen unmöglich , Ataxie		
grobe Kraft :		
Oberschenkelstrecker + (+) Ø		
Oberschenkelbeuger + (+) Ø		
Unterschenkelstrecker + (+) Ø		
Unterschenkelbeuger + (+) Ø		
pathologisches Reflexverhalten :		
PSR negativ		
ASR negativ		
Klonus erschöpflich unerschöpflich		
Babinski		

Name:

Alter:

Röntgenbefund: ap-Aufnahme

re.

li.

Entrundung: Condylus tib.femor.:

fib.femor.:

tib.tibiae:

fib.tibiae:

tibiales tuberculum :

fibulares tuberculum :

Randwulst: (+, ++, +++) tib.femor.:

fib.femor.:

tib.tibiae:

fib.tibiae :

Auflagerung u/o Wulstbildung:

fib.tub.:

tib.tub.:

Zystenartige Strukturverarmung

tib.femor.:

fib.femor.:

tib.tibiae :

fib.tibiae :

" " der em.intercondyl. :

" " im cap.fibulae :

Stiftschatten (tibial) (I,II,III) :

diffuse Sklerosierung im c.tib.tib. :

subchondr. " im c.tib.tib. (+,++):

subchondr. " im c.fib.tib. (+,++):

tubercul.intercond.tibiale (+,++,+++):

" " fibulare (+,++,+++):

Exostosenbildung am cap.fibulae :

Gelenkspaltverschmälerung (+,++) tib. :

fib. :

fabella :

	re.	li.
Verkalkte Körper vermutlich extraartikul.:	_____	_____
" " " intraartikul.:	_____	_____
Osteochondr. dissecans:	_____	_____
Osteoporose (+,++) :	_____	_____
Röntgenbefund: seitl. Aufnahme		
Randwülste am femur. dorsal:	_____	_____
(+,++,+++)	ventral:	_____
Randwülste an der tibia dorsal:	_____	_____
	ventral:	_____
tuberc.intercondyl.tertiumtibiae :	_____	_____
Kalkeinlag. im tib.Ansatz des lig.pat. :	_____	_____
Patella: Verkalkung Quadrizepssehne (+,++,+++):	_____	_____
Verkalkung Ansatz lig. pat. (+,++,+++):	_____	_____
Randwulstbildung (pat.) proximal :	_____	_____
(+,++,+++)	distal :	_____
dyst. Strukturverarm. prox. Winkel :	_____	_____
	dist. Winkel :	_____
Dystropher Umbau des Patellainnern :	_____	_____
Retropatellare Arthrose :	_____	_____
freie Gelenkkörper vermutlich intraartikulär :	_____	_____
" " " extraartikulär :	_____	_____
Verkalkung der art. poplitea (+,++) :	_____	_____
Patellatangentialaufnahme		
Wiberg I (tib.= fib. Facette) :	_____	_____
Wiberg II (tib. fib.F.bd's.konkav) :	_____	_____
Wiberg III (tib. fib.F.tib. konvex) :	_____	_____
Wiberg II/III tib. F. Plan :	_____	_____

		re.	li.
Jägerhutpatella	:		
lok. subchondr. Entkalkung tibiale F.	:		
fibulare F.	:		
Osteochondrosis dissecans	:		

Name: _____ Vorname: _____ Kartei-Nr.: _____

	re.	li.
ap-Gelenkspaltverschmälerung		
tibial (randständig		
gesamt)		
fibular (randständig		
gesamt)		
Gelenkspaltaufhebung		
tibial (punktf.+, flächig ++)		
fibular (punktf.+, flächig ++)		
Gelenkflächen		
tibial (Usuren 1, wellige Begrenzung 2, schüsself.3, Abschr.4, Sklerose 5)		
fibular (s.o.)		
Gelenkstellung		
Horizontalverschiebung zw.Femur und		
Tibia mehr als 5 mm		
Gelenkfl.-Winkel gr. als 8°		
Retropatellarer Gelenkspalt		
Projektion nicht beurteilbar		
deutliche Gelenkspaltverschmälerung		
Aufhebung des Gelenkspaltes		
Unregelmäßigkeiten der Patellagelenkfläche		
Patella-Tangentialaufnahmen		
Projektion unbrauchbar		
Gelenkspaltverschm. tibial		
(rands.1, gesamt 2) fibular		
Aufhebung des Gelenkspaltes		
tibial		
fibular		
Gelenkflächenusuren		
tibial		
fibular		
Osteophyten		
tibial		
fibular		
Subluxation		
tibial		
fibular		

Var.-Nr.	Bez.	Kartenart	Spalte	Schlüssel
1	Fall.-Nr.	1	1-3	
2	Lochk.-Nr.	1	4	
3	Geschlecht	1	5	1,2
4	Alter	1	6-7	
5	Größe in cm	1	8-10	
6	Gewicht in kg	1	11-13	
7	Rachitis	1	14	0,1
8	Hypertonie	1	15	0,1
9	Rez. Tonsillitis	1	16	0,1
10	Rheumatisches Fieber	1	17	0,1
11	Diabetes	1	18	0,1
12	Schlaganfall	1	19	0,1
13	Poliomyelitis	1	20	0,1
14	Rheumatische Beschwerden	1	21	0,1
15	Gicht	1	22	0,1
16	Tuberkulose	1	23	0,1
17	Lues, Gonorrhoe	1	24	9
18	Gelenksbeschwerden	1	25	0,1,2
19	Seitenbezeichnung	1	26	1,2
20	Knieerkrankungen in der Anamnese	1	27	0,1,2,3,4
21	Dauer der Beschwerden	1	28-30	
22	Trauma am Knie	1	31-33	
23	Knieerkrankung mit Fieber in der Anamnese	1	34	0,1
24	Knieerkrankung mit lokaler Rötung	1	35	0,1
25	Knieerkrankung mit lokaler Überwärmung	1	36	0,1
26	Initialer Bewegungsschmerz	1	37	0,1
27	Schmerz bei Bewegung ohne Belastung	1	38	0,1
28	Belastungsschmerz	1	39	0,1
29	Ruhschmerz	1	40	0,1
30	Dauerschmerz	1	41	0,1
31	Heftiger Schmerz	1	42	0,1
32	Mäßiger leicht ziehender Schmerz	1	43	0,1
33	Schmerz diffus	1	44	0,1
34	Schmerz tibial	1	45	0,1
35	Schmerz fibular	1	46	0,1
36	Schmerz streckseits	1	47	0,1
37	Schmerz in der Kniekehle	1	48	0,1
38	Schmerz tief im Gelenk	1	49	0,1
39	Schmerz peritrikulär	1	50	0,1
40	Schmerz mit Ausstrahlung nach proximal	1	51	0,1
41	Schmerz mit Ausstrahlung nach distal	1	52	0,1
42	Schmerz in der Wade beim Gehen	1	53	0,1
43	Kältegefühl im Knie	1	54	0,1
44	Parästhesien in der Wade	1	55	0,1
45	Schwellungsgefühl	1	56	0,1
46	Schwellung	1	57	0,1,2
47	Schwellung zunehmend mit Belastung	1	58	0,1
48	Bursitis	1	59	0,1
49	Wunde mit Gelenkbeteiligung	1	60	0,1
50	Zerrung im Kniegelenksbereich	1	61	0,1,2,4
51	Bänderriß im Kniebereich	1	62	0,1,2,4
52	Fraktur	1	63	0,1,2
53	Fraktur der Femurcondylen	1	64	0,1
54	Fraktur des Tibiakopfes	1	65	0,1
55	Fraktur der Patella	1	66	0,1
56	Sonstige Frakturlokalisation	1	67	0,1,2,3,4,5
57	Ruhigstellung	1	68-69	Zeit, oo
58	Extension	1	70	0,1
59	Nagelung oder Drahtung im unim.Kniebereich	1	71	0,1
60	Schleimbeutelöffnung	1	72	0,1
61	Kniegelenkspunktion	1	73	0,1
62	Besondere Bemerkungen	1	74	0-9 A-F
63	Berufsbelastung	1	75	0,1
64	Laufende Fallnummer	2	1-3	
65	Laufende Lochkartennummer	2	4	2
66	Seitenbezeichnung	2	5	1,2
67	Beschwerden am Knie	2	6	0,1,2
68	Gangstörungen allgemein	2	7	0,1
69	Gehstörungen im Unebenen	2	8	0,1
70	Beschwerden beim Treppensteigen	2	9	0,1

Var.-Nr.	Bez.	Kartenart	Spalte	Schlüssel
71	Lahmes Gefühl im Bein	2	10	0,1
72	Beweglichkeit d. Beines eingeschr., plötzlich	2	11	0,1
73	Beweglichkeit langsam zunehmend eingeschr.	2	12	0,1
74	Beweglichkeit durch Schmerz eingeschränkt	2	13	0,1
75	Beweglichkeit durch Einklemmung eingeschr.	2	14	0,1
76	Gelenkschnappen	2	15	0,1
77	Stehmüdigkeit, Steifigkeit	2	16	0,1
78	Gehdauer in Stunden	2	17-18	
79	Gehgeschwindigkeit	2	19	0,1,2
80	Beinlänge in cm	2	20-22	
81	Verkürzung anatomisch bedingt	2	23	0-3
82	Beckenschiefstand	2	24	0,1,2
83	Obener Schiefstand	2	25	0,1
84	Hüftkontraktur	2	26	0,1
85	Genu valgum	2	27	0,1,2,3
86	Genu varum	2	28	0,1,2,3
87	Crus varum	2	29	0,1,2,3
88	Genu recurvatum	2	30	0,1,2,3
89	Innendrehfehler	2	31	0,1,2,3
90	Außendrehfehler	2	32	0,1,2,3
91	Oberschenkelumf. 20cm oberh. d. tlb. Kniegel.	2	33-34	
92	Oberschenkelumf. 10cm oberh. d. tlb. Kniegel.sp.	2	35-36	
93	Umfang am Patellaoberrand	2	37-38	
94	Umfang in Patellamitte	2	39-40	
95	Umfang Wade maximal	2	41-42	
96	Funktionsschmerz im Hüftbereich	2	43	0,1
97	Bewegungseinschr. im Hüftgel. b. Beugung	2	44	0-3
98	Bewegungseinschr. im Hüftgel. b. Rotation	2	45	0-3
99	Bewegungseinschr. im Hüftgel. b. Abduktion	2	46	0-3
100	Bewegungseinschr. im Hüftgel. b. Sprunggel.	2	47	0-3
101	Senk-Spreizfuß	2	48	0-3
102	Knick-Plattfuß	2	49	0-3
103	Klumpfuß	2	50	0-2
104	Spitzfuß	2	51	0,1
105	Hautatrophie an Unterschenkel und Knie	2	52	0,1
106	Pigmentierung (Hämoxidation)	2	53	0-3
107	Ulcus cruris	2	54	0-2
108	Haut im Kniebereich dünn, glänzend	2	55	0,1
109	Haut im Kniebereich gerötet	2	56	0,1
110	Schwielen praepatellar	2	57	0,1
111	Oedeme am Unterschenkel	2	58	0-3
112	Varicosis	2	59	0-3
113	Muskelatrophie am Bein	2	60	0-3
114	Frische Wunde im Kniebereich	2	61	0,1
115	Narben im Kniebereich	2	62	0-2
116	Puls der Art. dors. pedis	2	63	0-2
117	Puls der Art. tib. posterior	2	64	0-2
118	Puls der Art. popl.	2	65	0-2
119	Puls der Art. femoralis	2	66	0-2
120	Gefäßgeräusch in der Leistenbeuge	2	67	0,1
121	Lymphome in der Leiste	2	68	0,1
122	Sensibilitätsverlust am Bein	2	69	0-3
123	General. Knieanschwellung	2	70	0-3
124	General. Knieanschwellung	2	71	0-3
125	Tumor im Gelenkspalt tastbar	2	72	0-3
126	Tumor im Gelenkspalt tastbar	2	73	0-3
127	Tumor im Bereich Tibiakopf tastbar	2	74	0-3
128	Tumor im Bereich Tibiakopf tastbar	2	75	0-2
129	Tumor im Bereich Tibiakopf tastbar	2	76	0-2
130	Laufende Fallnummer	3	1-3	
131	Laufende Lochkartennummer	3	4	3
132	Seltenbezeichnung	3	5	1,2
133	Tumor im Bereich d. Femurcond. tastbar	3	6	0-3
134	Tumor im Bereich d. Femurcond.	3	7	0-2
135	Tumor im Bereich d. Femurcond.	3	8	0-2

Var.-Nr.	Bez.	Kartenart	Spalte	Schlüssel
136	Tumor im Bereich der Kniekehle	3	9	o-3
137	Tumor im Bereich der Kniekehle	3	10	o-2
138	Tumor im Bereich der Kniekehle	3	11	o-2
139	Tastbare Patellaveränderungen	3	12	o,1
140	Patellatanzen	3	13	o-2
141	Ruheschmerz diffus	3	14	o,1
142	Druckgefühl in der Kniekehle	3	15	o,1
143	Schmerz in Kniekehle, leicht ziehend	3	16	o,1
144	Schmerz bei Wetterumschlag	3	17	o,1
145	Schmerz im Bereich der Strecken	3	18	o,1
146	Druckschmerz der Gelenkkapsel diffus	3	19	o,1
147	Druckschmerz Seitenbandansatz tibial	3	20	o,1
148	Druckschmerz Seitenband fibular	3	21	o,1
149	Druckschmerz tib. Gelenkspalt	3	22	o,1
150	Druckschmerz fib. Gelenkspalt	3	23	o,1
151	Starker Druckschmerz in der Kniekehle	3	24	o,1
152	Druckschmerz parapatellar	3	25	o,1
153	Druckschmerz beiders. des Lig.patellae	3	26	o,1
154	Druckschmerz am oberen Patellarand	3	27	o,1
155	Druckschmerz am tib. Patellarand	3	28	o,1
156	Klopfschmerz der Patella	3	29	o,1
157	Endphasiger Bewegungsschmerz im Kniegelenk	3	30	o,1
158	Gesamter Bewegungsumfang schmerzhaft	3	31	o,1
159	Schmerz bei Abduktion a.tib.Gelenkspalt	3	32	o,1
160	Schmerz bei Abduktion am fib. Gelenkspalt	3	33	o,1
161	Schmerz bei Adduktion am tib.Gelenkspalt	3	34	o,1
162	Schmerz b. Außenrotation am tib.Gelenkspalt	3	35	o,1
163	Steinmann II / Bragard	3	36	o,1
164	Überstreckschmerz	3	37	o,1
165	Genu laxum	3	38	o-2
166	Vordere Schublade	3	39	o,1
167	Hintere Schublade	3	40	o,1
168	Geringe Abduktion in Streckstellg. möglich	3	41	o,1
169	Versteifung des Kniegelenkes	3	42	o,1
170	Aktive Beugung eingeschränkt	3	43	o-3
171	Aktive Streckung eingeschränkt	3	44	o-3
172	Grund der Beweglichkeitseinschränkung	3	45	o-3
173	Aktive Rotation eingeschränkt	3	46	o-3
174	Grund d. Rotationsbeweglichkeitseinschränkng.	3	47	o-3
175	Passive Beugung eingeschränkt	3	48	o-3
176	Passive Streckung eingeschränkt	3	49	o-3
177	Passive Rotationsbeweglichkeit eingeschränkt	3	50	o-3
178	Passive Beweglichkeit der Patella eingeschr.	3	51	o-3
179	Gelenkgeräusche	3	52	o-3
180	Gangstörungen	3	53	o-4
181	Gehhilfen	3	54	o-4
182	Grobe Kraft der Oberschenkelstrecke	3	55	o-2
183	Grobe Kraft der Oberschenkelbeuger	3	56	o-2
184	Grobe Kraft der Unterschenkelstrecke	3	57	o-2
185	Grobe Kraft der Unterschenkelbeuger	3	58	o-2
186	PSR	3	59	o-2
187	ASR	3	60	o-2
188	Babinski	3	61	o,1
189	Besondere Bemerkungen	3	62	o-8
190	Fall-Nummer	4	1-3	
191	Kartenart	4	4	
192	Seltenbezeichnung	4	5	1,2
193	Entrundung d. Gelenkkantenüberg. Cond. tib. fem.	4	6	o-2,9
194	Entrundung Cond. fib. fem.	4	7	o-2,9
195	Entrundung Cond. tib. tibiae	4	8	o-2,9
196	Entrundung Cond. fib. tibiae	4	9	o-2,9

Var.-Nr.	Bez.	Kartenart	Spalte	Schlüssel
197	Entrundung des fibularen Intercond.höckers	4	10	0-3,9
198	Entrundung des tibialen Intercond.höckers	4	11	0-3,9
199	Randwulstbildungen a.Gelenkrand d.Cond.tib.fem.	4	12	0-4,9
200	Randwulstbildung	Cond.fib.fem.	13	0-4,9
201	Randwulstbildung	Cond.tib.tib.	14	0-4,9
202	Randwulstbildung	Cond.fib.tib.	15	0-4,9
203	Auflagerungen und Ausziehungen d.fib.Interc.höckers	4	16	0-5,9
204	Auflagerungen und Ausziehungen d.tib.Interc.	4	17	0-5,9
205	Zystische Strukturverarmg. i.Gelenkwinkel			
	des Cond.tib.fem.	4	18	0-2,9
206	Zyst.Strukturverarmg. i.G.winkel d.Cond.fib.fem.	4		
		4	19	0-2,9
207	Zyst.Strukturverarmg.	Cond.tib.tib.	20	0-2,9
208	Zyst. Strukturverarmg.	Cond.fib.tib.	21	0-2,9
209	Zyst. Strukturverarmg.	Eminent.intercond.	22	0-3,9
210	STIDA-Schatten	4	23	0-3,9
211	Diffuse Sklerosierung d.Cond.tib.tibiae	4	24	0-3,9
212	Subchondrale Skleros.d.Cond.tib.tibiae	4	25	0-3,9
213	Subchondrale Skleros.d.Cond.fib.tibiae	4	26	0-3,9
214	Größe d.Tub.intercond.tib.intercond.höcker	4	27	1-4,9
215	Größe d.Tub.intercond.fib.intercond.höcker	4	28	1-4,9
216	Exostosenbildg.amCapitulum fibulae	4	29	0-2,9
217	Fabellia	4	30	0,1,9
218	Gelenkspaltverschmälerung tibial	4	31	0-3,9
219	Gelenkspaltverschmälerung fibular	4	32	0-3,9
220	Verkalkte Körper im ap-Röntgenbild	4	33	0-3,9
221	Osteochondrosis dissecans Cond.tib.femoris	4	34	0-2,9
222	Osteochondrosis dissecans Cond.fib.femoris	4	35	0-2,9
223	Osteochondrosis dissecans andrer Lokalisat.	4	36	0-2,9
224	Osteoporose	4	37	0-3,9
225	Besondere Befunde	4	38	0-6
226	Randwulstbildungen im Seitbild	4	39	0-4,9
227	Randwulstbildungen im Seitbild/Femur ventr.	4	40	0-4,9
228	Randwulstbildungen im Seitbild/Tibia dors.	4	41	0-4,9
229	Randwulstbildungen im Seitbild/Tibia ventr.	4	42	0-4,9
230	Tuberculum intercond.tertium	4	43	0,1,9
231	Kalkeinlagerungen i.Verl.d.Streckapp.Tub.tib.	4	44	0-4,9
232	Kalkeinlagerungen	Rectus fem.-Ans.	45	0-4,9
233	Kalkeinlagerungen	Lig.patellae -		
	Abgang am unteren Pat.pol	4	46	0-4,9
234	Osteophyten a.Gelenkkantenüberg.	ob.Pat.pol	47	0-4,9
235	Osteophyten	unterer Pat.pol	48	0-4,9
236	Zyst.Strukturverarmg. oberer Patellagel.winkel	4	49	0-3,9
237	Zyst.Strukturverarmg. unterer Patellagel.winkel	4	50	0-3,9
238	Dystropher Umbau im Patellainnern	4	51	0,1,9
239	Verkalkte Körper im Seitbild	4	52	0-3,9
240	Verkalkte Körper im Seitbild	4	53	0-3,9
241	Verkalkung der A. poplitea	4	54	0-3
242	Patellaform nach WIBERG	4	55	1-6,9
243	Besond.Befunde a.Fem.pat.gel.(Tangent.bild)	4	56	0-9
244	Gelenkspaltverschm.i.ap-Bild tibial	4	57	0-2
245	Gelenkspaltverschm.i.ap-Bild fibular	4	58	0-2
246	Gelenkspaltaufhebg. im ap-Bild tibial	4	59	0-2
247	Gelenkspaltaufhebg. im ap-Bild fibular	4	60	0-2
248	Beschaffenheit d.Gel.fläch.Cond.tib.fem.	4	61	0-8,A,B,9
249	Beschaffenheit d.Gel.fläch.Cond.fib.fem.	4	62	0-8,A,B,9
250	Beschaffenheit d.Gel.fläch.Cond.tib.tib.	4	63	0-8,A,B,9
251	Beschaffenheit d.Gel.fläch.Cond.fib.tib.	4	64	0-8,A,B,9
252	Horizontalverschiebg.d.Gel.körper Fem.u.Tib.	4	65	0,1,9
253	Aufhebg.d.parallelen Gel.flächenverl.=med. o. laterales Gelenkspaltklaffen	4	66	0-2,9

Var.-Nr.	Bez.	Kartenart	Spalte	Schlüssel
254	Retropatellarer Gelenkspalt im Seitbild	4	67	o-2,9
255	Patellagelenkfläche im seitlichen Rö.bild	4	68	o-4,9
256	Gelenkspaltverschm. im tang.Rö.bild tib.Fasc.	4	69	o-4,9
257	Gelenkspaltverschm. im tang.Rö.bild fib.Fasc.	4	70	o-4,9
258	Schliffspuren, Usuren tib.Fasc.	4	71	o,1,9
259	Schliffspuren, Usuren fib.Fasc.	4	72	o,1,9
260	Osteophytenbildungen im tang.Rö.bild tib.Fasc.	4	73	o,1,9
261	Osteophytenbildungen im tang.Rö.bild fib.Fasc.	4	74	o,1,9
262	Patellsubluxation im tang.Rö.bild	4	75	o-3,9
263	Meniskusverklakung	4	76	o-3,9
264	Besondere Bemerkungen	4	77	o-4,9

	Condylus tibialis tibiae	Condylus fibularis tibiae	Condylus tibialis femoris	Condylus fibularis femoris	dorsale Tibia- kante	ventrale Tibia- kante	dorsale Femur- kante	ventrale Femur- kante
"normale" Gelenkkante	24 7,6%	36 11,4%	97 30,7%	129 40,8%	249 78,8%	273 86,4%	263 83,2%	271 85,7%
Gelenkkante entrundet	185 58,5%	207 66,5%	157 49,7%	147 46,5%	--	--	--	--
kleiner Osteophyt	70 22,2%	44 13,9%	37 11,7%	18 5,7%	41 13,0%	32 10,1%	37 11,7%	28 8,9%
mittleren Osteophyt	26 8,2%	18 5,7%	9 2,8%	10 3,2%	16 5,1%	5 1,6%	6 1,9%	6 1,9%
großer Osteophyt	11 3,5%	11 3,5%	16 5,1%	12 3,8%	10 3,2%	6 1,9%	10 3,2%	11 3,5%
	ap - Aufnahme				seitliche Aufnahme			

Tab. XXII: Veränderungen der Gelenkkante im ap- und Seitbild

	Seitbild		Tangentialbild (20 Aufnahmen nicht beurteilbar)	
	cranialer Pol	caudaler Pol	tibiale Facette	fibulare Facette
keine Ausziehung	165 52,2%	225 71,2%	266 84,2%	187 59,2%
kleiner Osteophyt	120 38%	72 22,8%	30 9,5%	109 34,5%
mittlerer Osteophyt	18 5,7%	13 4,1%	---	---
großer Osteophyt	13 4,1%	6 2,2%	---	---

Tab. XXIII: Osteophyten der Patella

tibiales Tuberculum	25 7,9%	136 43%	128 40,5%	14 4,4%	9 2,8%	4 1,2%
fibulares Tuberculum	60 19%	115 36,4%	121 38,3%	11 3,5%	5 1,6%	4 1,2%
	normale Form	ent-rundet	deutliche Ausziehung	ausgeprägte Ausziehg.	großes Ausziehg.	deformiert

Tab. XXIV: Form der Tubercula intercondylica

	unser Untersuchungs- gut	andere Autoren
Fabella	53 (16,8%)	10 % (Baumgartl)
Meniskusver- kalkung		
fibular	12 (3,8%)	0,31% (Schulte)
tibial	7 (2,2%)	2 % (Baumgartl)
Verkalkung der Arteria poplitea	82 (25,9)	30 % (Arndt)
Verkalkung im pat. Ansatzge- biet d. Quadri- zepssehne	158 (50%)	29,7% (Arndt)
Verkalkung im tib. Ansatzge- biet d. Lig. patellae	13 (3,1%)	10,5% (Arndt)
Patella bipartita	4 (1,3%)	0,3 % (Arndt) 0,96% (Mohing) 1,38% (Blumensaat)

Tab. XXV: Nebenbefunde

Var.Nr.	209	224	236	237	238	265	199	201	205	207	248	250	244	246	200	202
209	---															
224	-	---														
236	-	-	---													
237	-	-	-	---												
238	-	-	-	-	---											
265	-	-	-	-	-	---										
199	-	-	-	-	+	-	---									
201	+	-	-	-	-	-	+	---								
205	-	-	-	-	-	-	-	+	---							
207	-	-	-	-	-	-	-	-	+	---						
248	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	---					
250	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	---				
244	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	---			
246	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	---		
200	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	---	
202	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	---
206	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
208	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
249	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-
251	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
247	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
261	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+
256	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
257	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+

Tab. XXVI 2. Teil

Var.Nr.	206	208	249	251	245	247	260	261	256	257
206	---									
208	+	---								
249	-	-	---							
251	-	-	+	---						
243	-	-	-	+	---					
247	-	-	-	-	-	---				
260	-	-	-	-	-	-	---			
261	+	-	-	-	-	-	+	---		
256	-	-	-	-	-	-	-	-	---	
257	-	-	-	-	-	-	+	-	-	---

Tab. XXVI 3. Teil

	Kniebeschwerden		
	nie	aktuell	früher, inzwischen abgeheilt
deutliches Übergewicht	37 (33,4)	17 (18,1)	2 (4,4)
leichtes Übergewicht	71 (82,4)	59 (44,7)	8 (11)
Normalgewicht	64 (55,5)	21 (30,1)	8 (7,4)
Idealgewicht	16 (16,7)	5 (9,1)	7 (2,2)

Tab. XXVII: Kontingenztafel zwischen Beschwerdeanamnese und relativem Gewicht ; $\chi^2 = 24,9$ (signifikant für $p < 1\%$). Erwartungswerte in Klammern.

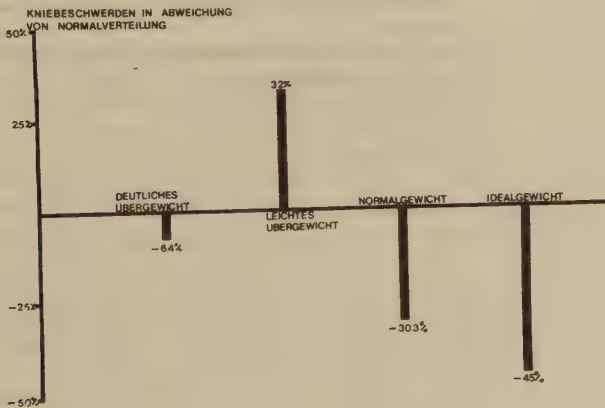


Abb. 11: Auftreten von Kniebeschwerden in Abweichung von Normalverteilung bei verschiedenen Gewichtsklassen (siehe Tab. XXVII). Deutlich zeigt sich die nicht-lineare Beziehung.

Einschub im Anschluß an Abbildung 10

	tib. Gelenkspaltverschmälerung		
	nein	angedeutet	deutlich-obliteriert
Idealgewicht	18 (12,9)	5 (6,4)	5 (8,7)
Normalgewicht	52 (43,4)	26 (21,4)	16 (29,2)
leichtes Übergewicht	54 (63,8)	33 (31,4)	51 (42,8)
deutliches Übergewicht	22 (25,9)	8 (12,8)	26 (17,3)

Tab. XXVIII: Kontingenztafel zwischen relativem Gewicht und Verschmälerung des tibialen Gelenkspaltes im ap-Bild.
 $\chi^2 = 22,47$ (signifikant für $p < 1\%$), Erwartungswerte in Klammern

	Genu valgum		
	nicht	leicht	deutlich-grotesk
deutliches Übergewicht	25 (27,5)	25 (20)	6 (8,2)
leichtes Übergewicht	59 (68,6)	49 (49,3)	30 (20,1)
Normalgewicht	61 (46,7)	27 (33,6)	6 (13,7)
Idealgewicht	12 (13,9)	12 (10)	4 (4)

Tab. XXIX: Kontingenztafel Genu valgum-relatives Gewicht, die Zahlen in Klammern ergeben den Erwartungswert für Normalverteilung. $\chi^2=19,0$ (signifikant für p kleiner 1 %)

	Genu varum		
	nicht	leicht	deutlich-grotesk
deutliches Übergewicht	48 (46,3)	0 (6)	8 (3,7)
leichtes Übergewicht	116 (114)	15 (14,8)	7 (9,2)
Normalgewicht	69 (77,6)	19 (10,1)	6 (6,3)
Idealgewicht	28 (23,1)	0 (3)	0 (1,8)

Tab. XXX: Kontingenztafel Genu varum-relatives Gewicht (siehe obige Legende), $\chi^2=26,3$; da zu kleine Einzelwerte, kein signifikanter Zusammenhang nachweisbar (bei Addition der Spalten leichtes und schweres Genu varum, keine Signifikanz).

	Osteophytenbildung			
	nicht	leicht	deutlich	grotesk
keine subchondr. Skler.fib.Tibiacondylus	159 (148,1)	42 (40,3)	42 (46,9)	17 (24,7)
subchondr.Skler.fib.Tibiacondylus	21 (31,9)	7 (8,7)	15 (10,1)	13 (5,3)

Tab. XXXI: Kontingenztafel Osteophytenbildung-Sklerose fibularer Tibiacondylus, Zahlen in Klammer = Erwartungswert.
 $\chi^2 = 21,3$ (signifikant für p kleiner 1 %)

		med. Gelenkspaltverschmälierung			
		nicht	angedeutet	deutlich	Gelenkspalt aufgehoben
subchondr. nein		144 (138,6)	72 (68,4)	83 (86,3)	3 (6,6)
Sklerose tib.Femurcondylus ja		2 (7,4)	2 (3,6)	8 (4,6)	4 (0,4)

Tab. XXXII: Kontingenztafel med. Gelenkspaltverschmälierung - subchondr.Sklerose tib.Femurcondylus, Zahlen in Klammern entsprechen Erwartungswert.
 $\chi^2 = 47$ (Signifikanz nicht gegeben, da 3 Erwartungswerte kleiner 5)

		med. Gelenkspaltverschmälierung		
		nicht	angedeutet	deutlich aufgehoben
subchondr. nein		97 (67,5)	24 (33,3)	25 (45,2)
Sklerose tib.Tibiacondylus ja		49 (78,5)	48 (38,7)	73 (52,8)

Tab. XXXIII: Kontingenztafel med. Gelenkspaltverschmälierung - subchondrale Sklerose tibialer Tibiacondylus, Zahlen in Klammern entsprechen Erwartungswert.
 $\chi^2 = 45,77$ (signifikant für p kleiner 1 %)

	"klinische Arthrose"		
	keine	Verdacht und stumme Arthrose	aktivierte Arthrose
deutliches Übergewicht	24 (28,2)	15 (16,5)	17 (11,3)
leichtes Übergewicht	52 (69,4)	53 (41,6)	33 (27,9)
Normalgewicht	66 (47,3)	19 (27,6)	9 (19)
Idealgewicht	17 (14,1)	6 (8,3)	5 (5,7)

Tab. XXXIV: "klinischer Arthrosebegriff" und Gewichtsklassen
(Zusammenfassung der Spalten stumme Arthrose und Arthroseverdacht zur Vermeidung zu kleiner Werte)
 $\chi^2 = 28,7$ (signifikant für p kleiner 1 %)

	"röntgenologische Arthrose" des Gesamtgelenkes		
	keine bzw. Verdacht	deutliche	ausgeprägte
deutliches Übergewicht	15 (13,9)	18 (23,5)	23 (18,5)
leichtes Übergewicht	30 (33,8)	64 (57,2)	42 (45)
Normalgewicht	27 (23,4)	35 (39,5)	32 (31,1)
Idealgewicht	6 (7)	15 (11,8)	7 (9,3)

Tab. XXXV: "röntgenologischer Arthrosebegriff" und Gewichtsklassen
(Zusammenfassung der Spalten ohne bzw. mit nur einer röntgenologischen Veränderung zur Vermeidung zu kleiner Werte)
 $\chi^2 = 6,57$ (nicht signifikant)

	"röntgenologisch mediale Arthrose"			
Genu valgum	nein	leicht	deutlich	ausgeprägt
nein	30 (34,8)	66 (53,7)	34 (46,2)	27 (22,4)
leicht	27 (25)	28 (38,6)	48 (33,3)	10 (16,1)
mäßig u. stark	13 (10,2)	14 (15,7)	11 (13,6)	8 (6,5)

Tab. XXXVI: Genu valgum und "röntgenologisch mediale Arthrose"
(Unterklassen mäßiges und schweres Genu valgum
zusammengefaßt zur Vermeidung zu kleiner Zahlen)
 $\chi^2=21,3$ (signifikant für p kleiner 1 %)

	röntgenologische Arthrose lat. Tibiofemoralgelenk			
Genu valgum	nein	leicht	deutlich	ausgeprägt
nein	46 (41,2)	51 (59,1)	43 (41,7)	17 (14,9)
leicht	29 (29,7)	49 (42,6)	29 (30)	6 (10,7)
deutlich bis ausgeprägt	8 (12,1)	19 (17,3)	12 (12,2)	7 (4,4)

Tab. XXXVII: Kontingenztafel zwischen Genu valgum und
"röntgenologischen Arthrosezeichen des lateralen
Tibiofemoralgelenkes". In Klammern Erwartungs-
werte.
 $\chi^2=8,1$ (keine signifikante Beziehung)

Genu varum	röntgenologische Arthrose des med. Tibiofemoralgel.		
	keine	leichte	schwere
nein	64 (57,8)	83 (89,2)	114 (114)
leicht	1 (7,5)	19 (11,6)	14 (14,8)
deutlich bis ausgeprägt	5 (4,6)	6 (7,2)	10 (9,2)

Tab. XXXVIII: Kontingenztafel zwischen Genu varum und "Röntgenarthrose des medialen Tibiofemoralgelenkes. Erwartungswerte in Klammern. Zur Vermeidung kleiner Erwartungswerte war Zusammengang jeweils von 2 Unterklassen nötig.
 $\chi^2=11,75$ (signifikant für p kleiner 5 %)

Genu varum	röntgenologische Arthrose des lat. Tibiofemoralgel.		
	keine	leichte	schwere
nein	65 (68,6)	104 (98,3)	92 (94,2)
leicht	13 (8,9)	10 (12,8)	11 (12,2)
deutlich bis ausgeprägt	5 (5,5)	5 (7,9)	11 (7,6)

Tab. XXXIX: Kontingenztafel zwischen Genu varum und "Röntgenarthrose des lateralen Tibiofemoralgelenkes. Erwartungswerte in Klammern. Zur Vermeidung zu kleiner Erwartungswerte war Zusammenfassung jeweils von 2 Unterklassen notwendig.
 $\chi^2=5,8$ (keine Signifikanz)

"klin.Arthrose"	Form der Tubercula intercondylica		
	normal	ausgezogen mit Auflagerungen	deformiert
nein	97 (76,5)	56 (68,4)	6 (14,1)
Verdacht	33 (34,6)	32 (31)	7 (6,4)
stumme oder akt. Arthrose	22 (40,9)	48 (36,5)	15 (7,6)

Tab. XL: Kontingenztafel zwischen "klinischer Arthrose" und Veränderungen der Tubercula intercondylica. Erwartungswerte in Klammern. Zur Vermeidung zu kleiner Erwartungswerte Zusammenfassung der Spalten₂ stumme und aktivierte Arthrose. $\chi^2=32,1$ (signifikant für p kleiner 1 %)

klinische Arthrose	"Röntgenarthrose des Gesamtgelenkes"		
	nicht bis angedeutet	deutlich	ausgeprägt
nein	44 (39,5)	77 (66,8)	38 (52,7)
Verdacht	13 (17,4)	30 (29,4)	27 (23,2)
stumme Arthrose	7 (5,2)	4 (8,8)	10 (7)
aktivierte Arthrose	14 (15,9)	21 (26,9)	29 (21,2)

Tab. XLI: Kontingenztafel zwischen der "Röntgenarthrose" des Gesamtgelenkes und der "klinischen Arthrose". Zur Vermeidung zu kleiner Erwartungswerte (in Klammern) Zusammenfassung der Unterklassen für keige und angedeutete arthrotische Veränderungen. $\chi^2=16,8$ (signifikant für p kleiner 5 %)

	"Röntgenarthrose" des med. Tibiofemoralgelenkes			
"klin.Arthrose"	nicht	angedeutet	deutlich	ausgeprägt
keine	44 (35,2)	53 (54,3)	44 (46,8)	18 (22,6)
Verdacht	14 (15,9)	30 (24,6)	18 (21,2)	10 (10,3)
stumme oder akt.Arthrose	12 (18,9)	25 (29,1)	31 (25)	17 (12,1)

Tab. XLII: Kontingenztafel zwischen "klinischer Arthrose" und "Röntgenarthrose des medialen Tibiofemoralgelenkes". Erwartungswerte in Klammern.
 $\chi^2=11,76$ (nicht signifikant)

	Röntgenarthrose des Gesamtgelenkes		
Beschwerdeanamnese	nicht-angedeutet	deutlich	ausgeprägt
keine	46 (45,8)	94 (78,4)	46 (61,8)
aktuell oder kürzlich	23 (25,1)	30 (43)	49 (33,9)
abgeheilte B.	8 (6,1)	8 (10,5)	9 (8,3)

Tab. XLIII: Kontingenztafel zwischen Beschwerdeanamnese und Röntgenarthrose des Gesamtgelenkes. Erwartungswerte in Klammern.
 $\chi^2=19,2$ (signifikant für p kleiner 1 %)

	Röntgenarthrose des lat. Tibiofemoralgelenkes			
Beschwerdeanamnese	nicht	angedeutet	deutlich	ausgeprägt
keine, o. Beschw. lange abgeheilt	65 (55,4)	74 (80,4)	55 (56,8)	9 (20,3)
aktuell oder in letzter Zeit	17 (26,6)	35 (38,5)	29 (27,2)	21 (9,7)

Tab. XLIV: Kontingenztafel zwischen Beschwerdeanamnese und "Röntgenarthrose" des lat. Tibiofemoralgelenkes. Erwartungswerte in Klammern. $\chi^2=25,23$ (signifikant für p kleiner 1 %)

	"Röntgenarthrose med. Tibiofemoralgelenk"			
Beschwerdeanamnese	keine	Verdacht	deutliche	ausgeprägte
keine	45 (41,2)	68 (64,5)	57 (55,5)	18 (26,9)
aktuell oder kürzlich	15 (22,3)	31 (35)	34 (30,1)	22 (14,6)
lange abgeheilte Beschwerden	9 (5,5)	9 (8,6)	2 (7,4)	5 (3,6)

Tab. XLV: Kontingenztafel zwischen Beschwerdeanamnese und "Röntgenarthrose des med. Tibiofemoralgelenkes". Erwartungswerte in Klammern.
 $\chi^2 = 17,4$ (signifikant für p kleiner 5 %)

	"Röntgenarthrose des Femoropatellargelenkes"			
Beschwerdeanamnese	keine	Verdacht	deutlich	ausgeprägt
keine	24 (17,3)	72 (72,4)	61 (56,8)	26 (36,5)
aktuell oder kürzlich	3 (9,4)	39 (39,1)	28 (30,7)	29 (19,7)
lange abgeheilte Beschwerden	2 (2,3)	10 (9,5)	6 (7,5)	6 (4,8)

Tab. XLVI: Kontingenztafel zwischen Beschwerdeanamnese und "Röntgenarthrose des Femoropatellargelenkes". Erwartungswerte in Klammern.
 $\chi^2 = 15,46$ (signifikant für p kleiner 5 %).

Risikofaktor	Wichtung
Übergewicht, leicht	2
Übergewicht, deutlich	4
Fehlstatik (Genu varum, Genu valgum, Crus varum, Genu recurvatum)	
wenn Summe aus 4 Variablen kleiner	2 0
" " " 4 " gleich	2 4
" " " 4 " größer	2 6
Varicen leicht	1
Varicen mäßig	2
Varicen deutlich	3
Alter, weniger 55 J.	0
56 - 65 J.	1
66 - 75 J.	2
älter als 75 J.	3
Knietrauma in Anamnese	2
weibliches Geschlecht	2
Unterteilung der Gesamtsumme der jeweiligen Wichtungen:	
Summe Wichtung kleiner 4	= Risiko unbedeutend
Summe Wichtung zwischen 4 u. 5	= geringes Risiko
Summe Wichtung zwischen 6 u. 7	= leichtes Risiko
Summe Wichtung zwischen 8 u. 9	= mäßiges Risiko
Summe Wichtung größer 9	= starkes Risiko

Tab. XLVII: Aufstellung der Risikofaktoren

Risikostufe	Röntgenarthrose		
	unbedeutend	deutlich	ausgeprägt
unbedeutend	4 (2,5)	4 (4,2)	2 (3,3)
gering	7 (7,9)	14 (13,5)	11 (10,6)
leicht	25 (20,7)	30 (34,9)	28 (27,5)
mäßig	17 (15,6)	22 (26,5)	24 (20,9)
stark	25 (31,3)	62 (53)	39 (41,7)

Tab. XLVIII: Kontingenztafel "Röntgenarthrose Gesamtgelenk" - Risikostufen. Erwartungswerte in Klammern. Kein signifikantes Ergebnis.

Risikostufen	"klinische Arthrose"			
	keine	Verdacht	stumm	aktiviert
unbedeutend	10 (5)	- (2,3)	- (0,7)	- (2)
gering	16 (16,1)	4 (7,3)	4 (2,1)	8 (6,5)
leicht	45 (42,3)	22 (19,1)	3 (5,6)	14 (17)
mäßig	29 (32,2)	12 (14,6)	5 (4,3)	18 (13)
stark	59 (63,4)	34 (28,7)	9 (8,4)	24 (25,5)

Tab. XLIX: Kontingenztafel "klinische Arthrose" - Risikostufen; Erwartungswerte in Klammern. Ergebnis nicht signifikant

LITERATURVERZEICHNIS:

- 1.) Ahlbäck, S.: Osteoarthrosis of the knee.
Acta Radiol.(Suppl)(Stockh.) 277 (1968).
- 2.) Albrecht, H.: Zur Anatomie des Kniegelenkes.
Dtsch.Zeitschr.f.Chirurgie 7
(1877) 433-450.
- 3.) Anderson, D.,
F. Baumgartl,
H. Gremmel: Die Röntgendiagnostik des Femoro-
patellargelenkes und ihre klinische
Bedeutung.
Radiologe 1 (1961), 216.
- 4.) Arens, W.: Arthrosis bei Leistungssportlern im
Alter.
Hefte Unfallheilkd.52 (1955), 231-234.
- 5.) Arndt, J.: Grundlagen zur Röntgenmorphologie
des Erwachsenenkniesgelenkes.
VEB Fischer, Jena 1965.
- 6.) Baumgartl, F.: Das Kniegelenk.
Springer, Berlin 1964.
- 7.) Baumgartl, F.: Anatomische und klinische Bedeutung
des Femoropatellargelenkes.
Zentralbl.Chir.91 (1966), 506-516.
- 8.) Becker, R.,
K. Schlüter: Die Form der eminentia intercondylica.
Arch.Orthop.Unfallchir.47 (1955),
703-719.
- 9.) Bennet, G.A.,
H. Waite,
W. Bauer: Change in the knee joint at various ages.
Commonwealth Fund, New York 1942.
- 10.) Benninghoff -
Goerttler: Lehrbuch der Anatomie des Menschen.
I. Band, Urban & Schwarzenberg, Mün-
chen, 1967.
- 11.) Blauth, W.: Zur Kniegelenks-Totalendoprothese
nach Walldius.
Z.Orthop.109, (1971), 417.
- 12.) Blumensaat, C.: Patella bipartita - traumatische Spalt-
patella - Patellafraktur.
Arch.Orthop.Unfallchir.32 (1932),263.

- 13.) Buchholz, H.W.: Die progressiv-chronische Polyarthrit. Med.Klin. 67 (1972), 596.
- 14.) Bürkle de la Camp,W.: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde. Band 3, Enke, Stuttgart 1956.
- 15.) Campbell, R.C.: Statistische Methoden für Biologie und Medizin. Thieme, Stuttgart 1971.
- 16.) Copeman, W.S.C.: Textbook of the rheumatic diseases. Third Ed., Livingstone, London 1964.
- 17.) Cotta, H.: Elektronenoptische Untersuchungen an der Gelenkkapsel und ihre Bedeutung für die morphologisch-funktionelle Einheit des Gelenkes. Arch.Orthop.Unfallchir.54, (1962), 443-494.
- 18.) Danielson, L., J. Hernborg: Morbidity and Mortality of Osteoarthritis of the Knee (Gonarthrosis) in Malmö, Sweden. Clin.Orthop.69, (1970), 224-226.
- 19.) Danielson, L., J.Hernborg: Clinical and Roentgenologic Study of Knee Joints with Osteophytes. Clin.Orthop. 69 (1970), 302-313.
- 20.) Debrunner, H.: Überlegungen zur Prophylaxe der Kniegelenksarthrose. Z.Orthop. 99 (1965), 77-86.
- 21.) Engelbrecht, E.: Die Schlittenendoprothese, eine Teilprothese bei Zerstörungen im Kniegelenk. Chirurg 42 (1971), 510.
- 22.) Friedebold, G.: Arthrolysen und Arthroplastiken des Kniegelenkes. Arch.Klin.Chir.325 (1969), 899.
- 23.) Goerttler, T.P., A.M. Debrunner: Die Tibiakopfeosteotomie bei der Behandlung der Gonarthrose. Z.Orthop. 106 (1969), 551.

- 24.) Grueter, H.: Praearthrotische Deformitäten und Arthrosis deformans des Kniegelenkes. Inaug.Diss.Köln, 1955.
- 25.) Gschwend, N.: Die operative Behandlung der progressiv-chronischen Polyarthritits. Thieme, Stuttgart 1968.
- 26.) Gunston, F.H.: Polycentric Knee Arthroplasty. J.Bone Jt.Surg. 53 B Nr. 2 (1971), 272-277.
- 27.) Hackenbroch, M.: Beiträge zur Arthrosis deformans. Beiheft Z.Orthop.89 (1957).
- 28.) Heine, J.: Über die Arthrosis deformans. Virchows Arch. 260 (1926), 521-663.
- 29.) Hernborg, J.: The Relationship between Osteophytes in the Knee Joint, Osteoarthritis and Aging. Acta Orthop.Scand. 44 (1973), 69-74.
- 30.) Hernborg, J.: Age and Sex Incidence of Osteophytes in the Knee Joint. Acta Orthop.Scand. 44 (1973), 66-68.
- 31.) Hess, H.: Zur Behandlung der Gonarthrose bei Knieachsenfehlern mit Umstellungsosteotomie. Verh.Dtsch.Ges.Orthop.Traumat., 55. Kongr., Kassel 1968.
- 32.) Hohmann, G.: Fuß und Bein. 5. Aufl., Bergmann, München, 1951.
- 33.) Hollander, J.L.: Bull.rheum.Dis. 2 (1951), 21.
- 34.) Idelberger, K.: Lehrbuch der Chirurgie und Orthopädie des Kindesalters. Band 3, Springer, Berlin 1959.
- 35.) Jackson, J.P., W. Waugh: Tibial Osteotomie for Osteoarthritis of the Knee. J. Bone Jt. Surg. 43 B (1961) 746.

- 36.) Jonasch, E.: Zur Klassifizierung der Arthrose im Kniegelenk.
Verh.Dtsch.Orthop.Ges., 46.Kongr., (1959), 579-581.
- 37.) Kettelkamp, D.B., Tibiofemoral contact area-determination
A.W. Jacobs: and implication.
J.Bone Jt.Surg. 54 A (1972), 349-356.
- 38.) Knutson, F.: Über die Röntgenologie des Femoro-
patellargelenkes sowie eine gute
Projektion für das Kniegelenk.
Acta Radiol.12 (1941), 371-376.
- 39.) Köhler, A.E., Grenzen des Normalen und Anfänge des
A. Zimmer: Pathologischen im Röntgenbild des
Kniegelenkes.
Thieme, Stuttgart 1953.
- 40.) Lawrence, J.S., Osteo-arthrosis, prevalence in the
J.M. Bremner, population and relationship between
F.Bier: symptoms and X-ray changes.
Ann.rheum.Dis. 25 (1966), 1-24.
- 41.) Leger, W.: Die operative Behandlung der Knie-
arthrose.
Verh.Dtsch.Ges.Orthop.Traumat.
57.Kongr. Kiel 1970, Enke, Stuttgart
1971.
- 42.) Lindemann, K.: Die juvenilen Osteochondrosen.
Handbuch der enchondralen Dysostosen.
Thieme, Stuttgart 1957.
- 43.) Maquet, P., Biomécanique du genou et gonarthrose.
P. de Marchin, Thum.19 (1967), 51-70.
J. Simonet:
- 44.) Mau, H.: Wesen und Bedeutung der enchondralen
Dysostosen.
Thieme, Stuttgart 1958.
- 45.) Mikat, B.: Anstieg der Lebenserwartung der über
65jährigen im internationalen Vergleich.
Zeitschr.Geront.2 (1969) 201-203.
- 46.) Mohing, W.: Die Arthrosis deformans des Kniege-
lenkes.
Springer, Berlin 1966.

- 47.) Neugebauer, H.: Kniearthrosen und Varizen.
Z.Orthop. 107 (1970) 335-340.
- 48.) Otte, P.: Das Wesen der Coxarthrose und die
Prinzipien ihrer Behandlung.
Dtsch.Med.J.20 (1969), 341-346.
- 49.) Otte, P.: Pathophysiologie und Klinik der degene-
rativen Gelenkerkrankungen,
aus Brügel, H.:
Fortschritte auf dem Gebiet der rheumati-
schen Erkrankungen und degenerativen
Gelenkerkrankungen,
Schattauer, Stuttgart 1971.
- 50.) Pauwels, F.: Die Bedeutung der Bauprinzipien der
unteren Extremität für die Beanspruchung
des Beinskeletts.
Zschr.anat. 114 (1950), 525-538.
- 51.) Pavelka, K.: Výmkyt gonartrózy u nemocných s varixy.
Cas.Lék.čes. 107 (1968) 262-264.
- 52.) Pitzen, P., Kurzgefaßtes Lehrbuch der Orthopädie.
H. Rössler: 11. Aufl. Urban & Schwarzenberg,
München 1970.
- 53.) Ravault, P.P., Rhumatologie clinique.
G. Vignon: Masson, Paris 1956.
- 54.) Rehbein, F.: Rhythmische Dauerbeanspruchung
spongiösen Knochens.
Fischer, Jena 1951.
- 55.) Ribbing, W.: Die hereditären multiplen Epiphysen-
störungen.
Verh.Dtsch.Orthop.Ges. 41. Kongr.
(1953), 255.
- 56.) Schneider, P.G.: Die Früharthrose im Femoropatellar-
gelenk des Leistungssportlers.
Arch.Orthop.Unfallchir. 54 (1962)
401-416.
- 57.) Schneider, P.G.: Arthrosis deformans nach ultraphysio-
logischen Gelenkbelastungen.
Z.Orthop. 107 (1970) 287-303.

- 58.) Schulte, F.: Beitrag zur Kenntnis der primären Meniskusverkalkung.
Zbl.Chir. 75 (1950), 214.
- 59.) de Séze, S.,
J. Debeyre,
A. Denis: Sem.Höp. Paris 29 (1953) 1855.
- 60.) Shiers, L.C.P.: Arthroplasty of the knee.
J. Bone Jt. Surg. 42 B (1960), 31.
- 61.) Spühler, G.: Über die Rolle der Übergewichtigkeit bei der Entstehung der Arthrosis deformans.
Inaug.Diss.Zürich 1958.
- 62.) Stellbrink, G.: Arthroplastik des Kniegelenkes.
Orthopäde 2 (1973), 112-114.
- 63.) Voss, H.,
R. Herrlinger: Taschenbuch der Anatomie.
13. Aufl.Fischer, Stuttgart 1966.
- 64.) Wagenhäuser, F.J.: Die Rheumamorbiditytät.
Huber, Bern 1969.
- 65.) Walldius, B.: Arthroplasty of the Knee using an Endoprosthesis. 8 Years Experience.
Acta Orthop.Scand.30 (1960) 137.
- 66.) Watermann, H.: Arthrosen, Unfall und Behandlung.
Hefte Unfallheilkd. 48 (1955), 81.
- 67.) Weissenbach, R.J.,
F. Francon: Les Rhumatismes, maladies, sociales, Doin, Paris 1939.
- 68.) Weiss, C.,
S. Mirow: An ultrastructural study of osteoarthritic changes in articular cartilage of human knees.
J.Bone Jt. Surg. 54 A (1972) 954-972.
- 69.) Wiberg, G.: Roentgenographic and anatomic Studies on the femoropatellar joint.
Acta Orthop.Scand. 12 (1941), 319-410.

70.) Wiberg, G.:

Mechanisch-funktionelle Faktoren
der Arthrosis deformans des Knie-
gelenkes.
Z.Orthop. 75 (1944), 260.

71.) Young, H.H.:

Reconstruction of knee joint with
Young-type hinged vitallium prosthesis.
Wiederherstellungschir. u. Traum.12,
(1971), 176.

DANKSAGUNG

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. C. Korth und Herrn Priv.-Doz. Dr. E. Lang für die Überlassung der Untersuchungsräume der Medizinischen Poliklinik der Universität Erlangen-Nürnberg im Wohnstift am Rathausberg und Herrn Prof. Dr. L. Horbach für die Beratung bei der statistischen Auswertung der Daten und die Erstellung der Programme.

Herrn Prof. Dr. D. Hohmann bin ich zu besonderem Dank verpflichtet für die Überlassung des Themas, Herrn Oberarzt Dr. M. Baacke für seinen stets freundlichen Rat bei allen Problemen, die die Arbeit mit sich brachte.

LEBENS LAUF

Als Sohn des Arbeiterehepaares Hans und Anna Schuberth wurde ich am 14.6.1944 in Bamberg geboren. Die Volksschule besuchte ich in Friesen von 1950 bis 1958, anschließend das E.T.A. Hoffmann-Gymnasium-Bamberg bis zum Abitur 1966.

Das Studium der Medizin begann ich im Wintersemester 1966/67 an der Universität Würzburg, während der klinischen Semester studierte ich auch in Köln und Erlangen, wo ich am 28.7.72 das Medizinische Staatsexamen ablegte. Nach meiner Medizinalassistentenzeit an der I. Medizinischen Klinik Nürnberg und dem Kreis Krankenhaus Stadtsteinach wurde ich nach Erlangung der Approbation zur Bundeswehr eingezogen. Während dieser Zeit war ich vorwiegend als Truppenarzt in Ingolstadt eingesetzt. Seit dem 1.1.1975 arbeite ich im Rahmen der Fachausbildung als Assistenzarzt an der Gynäkologisch-Geburtshilflichen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Ingolstadt.

Copy - Center 2000

852 ERLANGEN · Obere Karlstr. 30
Tel. 09131-26197